

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ЗА СПЕЦИЈАЛНУ ЕДУКАЦИЈУ И
РЕХАБИЛИТАЦИЈУ**

ГОРДАНА Д. ЦАЛИЋ

**УТИЦАЈ КАРАКТЕРИСТИКА ГЛАСА НА КВАЛИТЕТ
КОМУНИКАЦИЈЕ КОД ОДРАСЛИХ ОСОБА СА
ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ**

Докторска дисертација

Београд, 2024.

**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION**

GORDANA D. CALIĆ

**IMPACT OF VOICE CHARACTERISTICS ON QUALITY OF
COMMUNICATION IN ADULTS WITH DEPRESSIVE DISORDERS**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2024

Ментор:

Др Мирјана Петровић-Лазић, редовни професор, Универзитет у Београду –
Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Чланови комисије:

Др Надица Јовановић-Симић, редовни професор, Универзитет у Београду –
Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију

Др Сања Димоски, редовни професор, Универзитет у Београду – Факултет за
специјалну едукацију и рехабилитацију

Др Ивана Арсенић, доцент, Универзитет у Београду – Факултет за специјалну
едукацију и рехабилитацију

Др Маја Миловановић, доцент, Универзитет у Београду – Факултет за
специјалну едукацију и рехабилитацију

Др Бранимир Радмановић, доцент, Универзитет у Крагујевцу – Факултет
медицинских наука

Датум одбране докторске дисертације: _____

Срдачно се захваљујем свом ментору, проф. др Мирјани Петровић-Лазих, на поверењу, подршци, присутности, великом доприносу и стручном залагању током процеса формирања рада.

Захваљујем се свим члановима комисије на стручним коментарима и сугестијама.

Велику захвалност дугујем Клиници за психијатрију у Крагујевцу и др Бранимиру Радмановићу на излажењу у сусрет, помоћи у спровођењу истраживања и стрпљењу, као и свим испитаницима који су учествовали у истраживању.

Хвала мојој породици и свим блиским људима који су овај пут прошли уз мене и са мном.

УТИЦАЈ КАРАКТЕРИСТИКА ГЛАСА НА КВАЛИТЕТ КОМУНИКАЦИЈЕ КОД ОДРАСЛИХ ОСОБА СА ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ

РЕЗИМЕ

Општи циљ истраживања био је да се утврде акустичке и перцептивне карактеристике гласа и говора код одраслих особа са депресивним поремећајем, њихова повезаност и утицај на квалитет комуникације ових особа. Подстакнутост темом повезивања гласа, говора и комуникације са депресијом проистекла је прегледом великог броја претежно иностраних радова у којима се истиче важна улога гласа као физиолошког и патофизиолошког маркера, а са циљем продубљивања теме у контексту комуникације.

Узорак истраживања обухватио је 100 испитаника, од којих је 45 чинило експерименталну групу (испитаници са депресивним поремећајем) и 55 контролну групу (испитаници без дијагностикованог депресивног поремећаја и без симптома депресивности). Обухваћени су испитаници оба пола, старосне доби између 19 и 64 године. Испитаници се нису статистички значајно разликовали према полу и узрасту.

Мерни инструменти коришћени у истраживању су: (1) за акустичку анализу гласа - софтверски програм Мултидимензионалне анализе гласа и говора (Multidimensional voice program analysis, MDVP) помоћу специјализоване компјутерске лабораторије за говор „Kay Elemetrics” корпорације (модел 4300); (2) за перцептивну анализу гласа – ГРБАС скала (GRBAS scale, Isshiki et al., 1969); (3) за процену квалитета комуникације – скала Индекс гласовног оштећења (The Voice Handicap Index, VHI, Jacobson et al., 1997), и (4) за процену присуства/одсуства симптома депресивности и степена депресије коришћена је Монтгомери-Ашбергова скала за процену депресивности (Montgomery–Åsberg Depression Rating Scale, MADRS, Montgomery & Åsberg, 1979).

Резултати истраживања показују да се акустичке и перцептивне карактеристике гласа статистички значајно разликују код особа са депресивним поремећајем у односу на испитанике контролне групе, као и да међу овим карактеристикама постоји значајна повезаност. Просечне вредности скоро свих параметара су веће код испитаника са депресивним поремећајем. Квалитет комуникације на основу самопроцене степена хендикепа условљеног гласом се статистички значајно разликује код особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника. Осим тога, постоје одређене разлике у акустичким, перцептивним карактеристикама гласа и квалитету комуникације између одраслих особа са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије. Акустичке и перцептивне карактеристике гласа су делимично значајно повезане са квалитетом комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем и утичу на квалитет комуникације.

Карактеристике гласа, у контексту комуникације, имају потенцијал индикативног маркера у категоризовању депресивног поремећаја, што одражава савременији глобални правац у детекцији менталног поремећаја. Резултати подстичу наду у правцу мултидисциплинарности и увођења допунске свеобухватне анализе гласа и говора у проучавању и разумевању менталног здравља.

Кључне речи: глас, депресија, квалитет комуникације

Научна област: Логопедија

Ужа научна област: Поремећаји говора

IMPACT OF VOICE CHARACTERISTICS ON QUALITY OF COMMUNICATION IN ADULTS WITH DEPRESSIVE DISORDERS

ABSTRACT

The general goal of the research was to determine the acoustic and perceptual characteristics of voice and speech in adults with depressive disorders, their relationship, and their impact on the quality of communication of these individuals. The motivation behind exploring the connection between voice, speech, and communication with depression stemmed from the review of a large number of predominantly foreign studies that emphasize the important role of voice as a physiological and pathophysiological marker, with the aim to delve deeper into this topic in the context of communication.

The research sample included 100 participants, with 45 individuals in the experimental group (participants with depressive disorders) and 55 individuals in the control group (participants without diagnosed depressive disorders and depression symptoms). Both male and female participants were included in the study, with ages ranging from 19 to 64 years. The participants did not differ statistically significantly in gender and age.

The research used the following measurement instruments: (1) for acoustic voice analysis, Multidimensional Voice Program Analysis (MDVP) software with the specialized computer laboratory for speech by Kay Elemetrics Corporation (model 4300); (2) for perceptual voice analysis, GRBAS scale (Isshiki et al., 1969); (3) for assessing communication quality, the Voice Handicap Index scale (VHI, Jacobson et al., 1997), and (4) for assessing the presence/absence of depression symptoms and the degree of depression, the Montgomery-Åsberg Depression Rating Scale (MADRS, Montgomery & Åsberg, 1979).

The results of the research indicate that the acoustic and perceptual characteristics of the voice significantly differ between individuals with depressive disorders and the control group, and that there is a significant correlation between these characteristics. The average values of almost all parameters are higher in participants with depressive disorders. The quality of communication based on self-assessment of the degree of voice-related handicap significantly differs between individuals with depressive disorders and the control group. In addition, there are certain differences in acoustic, perceptual characteristics of the voice and the quality of communication between adults with depressive disorders of different degrees of severity. Acoustic and perceptual voice characteristics are partially significantly associated with the quality of communication in adults with depressive disorders and influence the quality of communication.

In the context of communication, voice characteristics have the potential of an indicative marker in the categorization of depressive disorder, which reflects a more contemporary global trend in the detection of mental disorders. The results inspire hope towards multidisciplinary and the introduction of complementary comprehensive voice and speech analysis in the study and understanding of mental health.

Key words: voice, depression, quality of communication

Scientific field: Speech and Language Pathology

Specialized scientific field: Speech disorders

САДРЖАЈ

УВОД.....	8
ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА.....	9
1. КОМУНИКАЦИЈА – ГОВОР, ГЛАС И ЈЕЗИК	10
1.1. Дефинисање појмова	10
1.2. Историјат проучавања гласа и говора.....	12
1.3. Психолошка заснованост гласа	13
2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ГЛАСА И ГОВОРА.....	14
2.1. Методе анализе гласа	16
2.1.1. Перцептивна (субјективна) анализа гласа.....	16
2.1.2. Акустичка (објективна) анализа гласа	17
3. ГЛАС И ЕМОЦИЈЕ.....	18
3.1. Физиолошка повезаност	18
3.2. Изражавање емоција гласом.....	21
3.3. Утицај емоција на акустичке карактеристике гласа.....	23
3.4. Функционални поремећаји гласа	27
3.4.1. Психогени поремећаји гласа	28
3.4.2. Хиперкинетичка и хипокинетичка дисфонија	29
4. ГЛАС И ГОВОР КОД ОСОБА СА ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ.....	29
4.1. Шта је депресија?	29
4.2. Дијагностички критеријуми и класификација депресије	32
4.3. Анализе гласа код депресије	34
4.4. Акустика гласа код особа са депресивним поремећајем	38
4.5. Степен тежине депресије и карактеристике гласа.....	39
4.6. Детектовање депресије путем говорних сигнала.....	41
4.7. Фактори повезани са изменама у гласу код депресије	45
5. СПЕЦИФИЧНОСТИ КОМУНИКАЦИЈЕ ОСОБА СА ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ.....	46
6. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	50
6.1. Предмет истраживања	50
6.2. Циљ истраживања	51
6.3. Задаци истраживања.....	51
7. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА	51
8. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА	52

8.1.	Узорак истраживања	52
8.2.	Услови истраживања	56
8.3.	Варијабле истраживања.....	56
8.4.	Мерни инструменти	57
8.5.	Резултати нормалности расподеле.....	64
8.6.	Обрада података	65
9.	РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	65
9.1.	Резултати акустичке анализе гласа	65
9.2.	Резултати перцептивне анализе гласа.....	94
9.3.	Корелација између акустичке и перцептивне анализе гласа.....	98
9.4.	Резултати квалитета комуникације.....	100
9.5.	Корелација између акустичке анализе гласа и квалитета комуникације	104
9.6.	Корелација између перцептивне анализе гласа и квалитета комуникације.....	107
9.7.	Корелације између социодемографских варијабли и квалитета комуникације.....	110
9.8.	Регресиона анализа утицаја гласа на квалитет комуникације.....	116
9.8.1.	Утицај карактеристика гласа на скорове функционалне супскеале.....	116
9.8.2.	Утицај карактеристика гласа на скорове физичке супскеале.....	119
9.8.3.	Утицај карактеристика гласа на скорове емоционалне супскеале.....	121
9.8.4.	Утицај карактеристика гласа на укупан VHI скор.....	123
10.	ДИСКУСИЈА.....	125
10.1.	Карактеристике гласа и говора код особа са депресивним поремећајем.....	125
10.2.	Квалитет комуникације код особа са депресивним поремећајем	131
10.3.	Повезаност карактеристика гласа и квалитета комуникације код особа са депресивним поремећајем.....	133
10.4.	Утицаји на квалитет комуникације код особа са депресивним поремећајем	137
11.	ТЕСТИРАЊЕ ХИПОТЕЗА	139
12.	ЗАКЉУЧЦИ	142
13.	ЛИТЕРАТУРА.....	145
14.	ПРИЛОЗИ.....	168

УВОД

„with many kinds of animals, man included, the vocal organs are efficient in the highest degree as a means of expression”
(код многих животињских врста, укључујући човека, органи за оглашавања су најефикасније средство изражавања)
Charles Darwin (1872)

Примарна функција гласа као средства комуникације је да омогући вербалну размену поруке, али се њиме изражава и индивидуалност говорника. Емоције остварују непосредни утицај на глас и говор, стога често и лаици уочавају емоционалне промене говорника на основу вокалног изражавања. Измењен глас може допринети нарушавању квалитета комуникације, чиме значајно утиче на интерперсоналне односе, професионалне и друге активности.

Депресија представља сложени психофизички поремећај који се манифестује кроз читав скуп симптома, пре свега сниженим расположењем и стога спада у групу поремећаја расположења. Различита истраживања су показала да код особа са депресивним поремећајем постоје карактеристичне промене у гласу у односу на контролну групу испитаника. Последњих година све је више покушаја проналажења објективног биомаркера за депресивни поремећај на основу карактеристика гласа како би се додатно олакшао процес препознавања овог, данас врло учесталог менталног поремећаја. Снижено расположење има утицаја на глас и говор, а с обзиром на то да се испољава кроз низ симптома, ефекат депресије се може одражавати на свеукупни квалитет живота особе. Стога разматрање природе квалитета комуникације ових особа омогућава и јасније разумевање утицаја гласа на квалитет комуникације, а тиме и самог депресивног поремећаја. Недовољна истраженост ове теме на српском говорном подручју подстакла нас је да се одредимо за ово истраживање.

У раду смо настојали да испитамо акустичке и перцептивне карактеристике гласа, као и њихову повезаност и утицај на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем. Научни допринос резултата овог истраживања требало би да се, осим бољег разумевања карактеристика гласа код депресије и улоге измењеног гласа на квалитет комуникације, огледа и у практичним импликацијама, указујући на потенцијални значај допунског укључивања објективне и субјективне процене гласа током дијагностичког протокола за депресивни поремећај, као и на могућност праћења ефеката третмана на основу акустичких показатеља.

ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА

1. КОМУНИКАЦИЈА – ГОВОР, ГЛАС И ЈЕЗИК

1.1. Дефинисање појмова

Човек има изражену базичну потребу за повезаношћу са другим људима. Та повезаност се нарочито остварује путем комуникације. С обзиром на то да је човек социјално биће, самоћа, односно одсуство могућности разговарања са другима, стање је које се тешко подноси. Повезујући се са другима путем комуникације изражавамо своја осећања, жеље, размењујемо информације и мишљења, реализујемо циљеве и стога, може се рећи да је говорна комуникација суштина комуникације (Jovanović-Simić & Slavnić, 2009). Значај ефикасне комуникације огледа се у доменима попут бриге о себи, учењу, образовању, запослењу, социјалном ангажману (Beukelman & Mirenda, 2013), дакле, свеукупном квалитету живота.

У најопштијем смислу дефиниције комуникације указују на значај интерактивне улоге комуникације истичући да комуникација укључује преношење поруке и одговор на ту поруку између пошиљаоца (енкодера) и примаоца (декодера) поруке. Бохнер (Bochner, 1989) у свом разматрању овог појма користи термин „интерперсонална комуникација” описујући је специфичније као „најмање два комуникатора, вољно оријентисана једно ка другоме, обоје и као субјекат и као објекат, чији поступци осликавају међусобне перспективе и према себи и према другима” (стр. 336). Процес вербалне комуникације, према лингвисти Роману Јакобсону (Jakobson, 1966) састоји се од шест компоненти, односно, он истиче значај контекста, пошиљаоца, примаоца поруке, контакта између њих, кодова који су им заједнички и поруке. На овај начин истиче се улога контекста у ком се комуникација одвија, као и употреба истог језичког кода да би се остварило разумевање и размена поруке.

Хуману комуникацију од осталих врсти комуникације разликује прилагодљивост и прецизност. Захваљујући јединственој употреби језика, човек може да формулише и пошаље разне поруке које не морају да буду повезане са непосредним моментом. Сходно томе, комуникативни систем човека одликује семантичност, измештање и продуктивност (Krauss, 2002). Спицберг (Spitzberg, 2000) у одређивању комуникационе компетенције укључује адекватност (већински прихватљиво понашање) и ефикасност (циљ је постизање жељених исхода). Балкони и Амента (Balconi & Amenta, 2010) истичу чак шест својстава комуникационе компетенције (варијабилност, преговарање, флексибилност, истакнутост, неодређеност и динамичност). Постоји више фактора од којих зависи успешност комуникације, попут социо-културолошког порекла, окружења, доступности информација, специфичности самих говорника и других (Jovanović-Simić & Slavnić, 2009).

Рот (2004) прави разлику између комуникације засноване на симболима и оне засноване на сигнаlima. Симболичка комуникација се остварује употребом симбола, знакова који носе значење и њиховим повезивањем. Сигнална се остварује помоћу сигнала којим особа комуницира о себи и свом стању. У зависности од тога да ли се остварује говором и језиком или независно од говора, комуникација се дели на вербалну и невербалну (Rot, 2004). Комуникација се такође може поделити на гласовну и негласовну сходно томе да ли је заснована на употреби гласова или слова или се не заснива на њиховој употреби (Rot, 2004).

На сложеност природе вербалне комуникације указује и дефиниција Требјешанина (2008) одређујући је као „систем вербалних симбола који представља највиши и најсавршенији вид комуникације тачног преношења апстрактних идеја, прецизног формулисања сложених порука и изражавања суптилних размишљања и осећања” (стр. 526).

Разматрања аутора новијег датума истичу да симплификованост у дефинисању комуникације, осим у интеракционом контексту две особе, није остављала довољно простора за проучавање хумане интеракције услед одсуства јасних параметара њених показатеља (Wrench et al., 2020). Према Кнапу и Дејлију (Knapp & Daly, 2011, према Wrench et al., 2020)

четири су дискутабилне области у дефинисању комуникације (колико особа чини комуникацију, простор између говорника, јединице комуникације и ниво формалности). Постоји већински консензус у вези са тиме да интерперсонална комуникација укључује најмање два комуникатора. Међутим, аутори сматрају да је прецизније говорити о пару када је у питању интерперсонална комуникација, не искључујући тиме утицај свих повезаних чланова интеракционом комуникацијом. Питање физичке близине у доба комуникационих технологија више се не своди само на комуникацију лицем у лице, већ је она проширена употребом друштвених мрежа, телефонима и осталим средствима размене. Кроз комуникацију сазнајемо и разумемо друге, али је нејасно да ли и минимални облици интеракције (попут лајковања фејсбук објава) чине јединице интерперсоналне комуникације. И најзад, отворено је питање степена формалности интерактивне комуникације узимајући у обзир у разматрање највећим делом неформалне размене (попут породичних, партнерских интеракција, итд.), али и са друге стране формалније интеракције које такође чине део интерперсоналне комуникације (Wrench et al., 2020).

Осим употребом речи, процес комуникације остварује се и путем невербалних компоненти. Невербална комуникација реализује се посредством гласа (путем прозодијских својстава) и тела (кроз гест и мимику) (Petrović-Lazić & Kulić, 2014). Пот (2004) у оквиру невербалних комуникационих способности разликује паралингвистички и екстралингвистички систем комуникације. Тако, према истом аутору, паралингвистички систем чине паралингвистички знаци у ужем смислу (указују на емоционално стање говорника, не и на смисао исказа) и прозодијски (попут паузе, ритма, интонације, итд.). Екстралингвистички систем обухвата проксемику (простор, удаљеност, територијалност) и кинезичке знаке (фацијална експресија и покрети тела). Стога хуману комуникацију чини сложени комплекс употребе језика и других облика комуникације, попут контакта очима, мимике, гестикулације и положаја тела (Jovanović-Simić, 2007).

Зачеци комуникације везују се за систем гестикулације који је човеку омогућавао преживљавање. Временом, овај систем је замењен и проширен свеобухватнијим људским системом, гласом и говором (Petrović-Lazić et al., 2012). Тако данас, говор и даље остаје најкомплетније средство изражавања људских идеја и поред осталих средстава комуникације савременог доба. У том смислу, говор је најефикасније средство комуникације путем кога људи развијају социјалну интеракцију и захваљујући којем се повезују. Комуникација чини велики део људске активности, при чему више од половине периода изражавања човек комуницира гласом и говором (Petrović-Lazić, 2015a).

Језик је систем симбола са усвојеним правилима за њихову међусобну комбинацију, чиме се омогућава комуникација и пренос концепта стварности међу људима (Jovanović-Simić, 2007). Управо је важно својство језика његова композиционалност. Ово својство омогућава формирање и изражавање сложених мисаоних структура (реченица) комбиновањем мањих јединица (речи), и уједно, омогућава језику да буде изузетно флексибилан, јер се речи могу комбиновати на велики број начина. Језик такође одликује својство референцијалности, што значи да се језик користи како би се упућивало на одређене, специфичне ентитете или појаве у стварном свету. Ова способност језика да реферише на стварне објекте или догађаје омогућава нам да делимо информације, да тачно комуницирамо о свакодневним ситуацијама и ефикасно размењујемо знање са другима (Pagel, 2017).

Говор се може посматрати као психофизиолошки одговор који је одраз мишљења и представља конкретизацију језичког система. Језик, с друге стране, функционише као средство за извршење говорне активности (Petrović-Lazić & Kulić, 2014). Овакав узајаман однос између говора и језика омогућава људима да комуницирају и развијају друштвени и емоционални живот.

Према Америчкој асоцијацији за говор, језик и слух (ASHA, 2021) говор представља начин на који артикулишемо гласове и изражавамо речи, и стога, обухвата артикулацију, глас и флуентност. Артикулација представља продуковање гласова помоћу органа

орофацијалне регије. Користећи наш вокални систем и контролишући проток ваздуха како бисмо продуковали звуке омогућен је људски глас који може бити различите висине или јачине. Флуентност се, са друге стране, односи на ритам изражавања говора.

Мур наглашава да способност говорне продукције зависи од спектра развојних вештина, укључујући перцептивне, когнитивне, језичке, физиолошке и социјалне (Moore, 2004). Стога су приступи проучавању сложеног процеса говорне продукције све више усмерени ка разумевању и интеграцији различитих теоријских модела (Hickok, 2014; Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Јакобсон истиче да говор има шест функција (сазнајну, експресивну, подучавајућу, поетичну, фактичку и металингвистичку) (Jakobson, 1966), а де Сосир (de Sossir, 1969) раздваја физиолошки (аудитивност, фонација), физички (говор, покрет, писмо) и психолошки (емоције, експресивност, итд.) домен говора. Кон (2001), говорећи о функцијама говора, разликује изражавање, којим се манифестује субјектов идентитет, и комуникацију, путем које се развија интерперсонални однос.

Петровић-Лазич истиче да су глас и говор, као његов узвишенији производ, најнапреднији облици човекове комуникације (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Стога се може рећи да је глас окосница говора. Пораст броја вокалних занимања услед развоја друштва, захтева одржавање чистог и естетски квалитетног гласа и говора, што постаје неопходно ради испуњавања свакодневних захтева или потреба човека (Petrović-Lazić & Kulić, 2014; Petrović-Lazić, 2015a).

Вокални апарат човека може произвести најразличитије звуке који чине глас у најширем значењу овог појма. Керамитчиевски (1989) истиче фонацијску улогу гласа, дефинишући глас као произвођење звука на нивоу ларинкса. Неки аутори наглашавају мелодијска својства гласа, те ослањање гласа на дах, односно значај процеса респирације као централног за произвођење гласа (Vasić, 1990). Глас се такође дефинише и као вид исказивања личности (Milutinović, 1997). За адекватну моторну контролу говора и гласа неопходна је зрелост и усклађеност система респирације, фонације и артикулације (Moore, 2004).

Уочавање опсежног броја дефиниција појма гласа у научној литератури указује на велику заинтересованост научника овим феноменом, али истовремено и на његову комплексност и тешкоће једностраног дефинисања.

1.2. Историјат проучавања гласа и говора

Историјат проучавања гласа и говора потиче практично од почетка постојања човека. У античко доба, неговање и поштовање говорништва омогућило је велико интересовање за глас и говор. Први подаци о проблемима гласа потичу из периода Хипократа (460-377 п.н.е.). Он је изнео став о повезаности поремећаја гласа и говора са обољењима мозга.

Литература из средњег века садржи записе арапских писаца који су почели да обухватају кратке студије о слушању говора. Спецификовали су ларингеалне мишиће, као и њихову функцију отварања и затварања, и сужавање глотиса. Узели су у обзир психолошку и бихејвиоралну основу поремећаја гласа. Саветовали су вежбе дисања и одмор за омогућавање ефикасног гласа. Осим медицине, у оквиру средњовековне исламске културне баштине, развој музичке акустике и фонетике значајно доприноси опширнијем сазнању у вези са ларинксом и гласом (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

У 18. веку је утврђена повезаност између говора и гласа и личности особа са поремећајем гласа. Тиме је дотадашњи теоријски и практични део третмана допуњен и психолошком компонентом. Почео је период експерименталног изучавања гласа и говора.

Проучавање патологије говора и гласа са медицинског, фонетског, психолошког и педагошког аспекта довело је крајем 18. и почетком 19. века до формирања неколико различитих школа. Фонетска школа била је усмерена на изучавање анатомско-физиолошких

карактеристика орофацијалне регије, процесе респирације и фонације. Ова сазнања значајно су допринела теоријском и практичном домену логопедије и фонопедије. Међутим, недостатак је што се изговор гласова посматрао ван домена вербалне комуникације. Нозолошка школа је користила искључиво медицински модел у идентификовању гласа и говора, чиме је занемаривала значај доприноса психогених и социјалних фактора на поремећаје вербалне комуникације. Педагошка школа је примењивала холистички приступ говорним поремећајима, фокусирајући се на васпитање правилног говора, док су поремећаје говора дефинисали као комуникативне проблеме, а не као патолошка стања. У оквиру психолошке школе, асоцијационисти су повезивали асоцијације идеја и сензомоторне процесе у покушају објашњавања поремећаја говора и језика. Сматрали су да се узајамно споразумевање међу људима одвија помоћу снаге асоцијације. То је процес којим се једноставни гласови повезују у целине чинећи речи и реченице. Основни услов за развој вербалних способности јесу слушање и понављање. Дарвин је подржавао њихове идеје, сматрајући да одређени покрети погађају тело, изазвани споља или изнутра, те је на тај начин објашњавао поремећаје гласа и говора (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

У складу са својом комплексношћу, глас има своју биолошку, акустичку, лингвистичку, социјалну и психолошку заснованост (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). С обзиром на то да се у нашем истраживању испитују аспекти гласа, говора и комуникације код особа са депресијом, односно емоционална компонента гласа, сматрамо да је значајно осврнути се на његову психолошку заснованост.

1.3. Психолошка заснованост гласа

Поред своје основне функције, средства остваривања комуникације, глас представља и начин на који се испољава личност. Тако се психичка индивидуалност човека, између осталог, огледа у његовом гласу.

Данас је познато да је физиолошко стање под утицајем емоционалног при чему је посебно изражен ефекат овог деловања на говор и фонацију (Milutinović, 1997; Nunes et al., 2010; Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Емоције могу имати утицаја на све компоненте гласовног система (респирацију, резонанцију, артикулацију, фонацију). До поремећаја ових компоненти може доћи појединачно или заједно услед интензивнијих емоција (Свејић, 1981). Различити параметри који указују на квалитет гласа (попут фреквенције и њених пертурбација) могу бити под утицајем емоција, при чему неки од вокалних параметара представљају специфичност говорника или одређеног језика, а неки су универзални или присутни у више језика (Nunes et al., 2010).

Психички процеси који су повезани са гласом и говором су сложени. Почињу простим осећајима, уочавањем спољашњих вокалних стимулуса и осећајем понашања сопствених вокалних органа изнутра. Сензорни органи имају улогу пријемника у овом процесу. Обједињавањем простих осећаја и регистравањем рада сопствених органа фонације формира се вокална телесна шема као сложенији психички процес. На крају се развијају још сложенији психички процеси, попут пажње, маште, памћења, те заједно доприносе што ефикаснијем извршавању многих комплексних вокалних циљева (Milutinović, 1997; Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Утицај емоција на глас може се манифестовати променама у боји гласа, интензитету, висини, односно у практично свим вокалним карактеристикама. Осим тога, може се променити и начин говора или пак садржај, те бити различите брзине, дужине и броја пауза, измењеног састава речи и реченица. Такође се промене могу испољити и невербално, променом мимике или става тела (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Фацијална експресија, поред вокалне, одражава унутрашње психичко стање говорника. Дисање, као извор енергије и активатор гласа, вокална и фацијална експресија могу бити показатељи расположења, самопоуздања и уопште емоционалног стања говорника,

пажљивим праћењем слушаоца (Marković, 2015). Нарочито познате и уобичајене емоционалне ситуације које могу да утичу на измене у гласу и говору су испитна полагања, разговор за посао и јавни наступи (Menjot et al., 2023; Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Посебно је изражен утицај психе, односно емотивног стреса, на глас код вокалних професионалаца, нарочито певача (Milutinović, 1997).

Активним слушањем могуће је одвојити садржај исказа од акустичке поруке. На који начин чујемо поруку, као и шта чујемо, утиче на то како је разумемо и шта ћемо на даље учинити са поруком. Многи паралингвистички показатељи, тон гласа, дисање, реченична мелодија, паузе у говору могу бити прецизнији показатељи психичког стања у односу на искључиво ослањање на садржај поруке (Marković, 2015).

Осим инхибирајућег дејства, емоције могу имати и подстичућ ефекат на глас. Унутрашња стабилност и уравнотеженост емоција су јако важни предуслови за адекватан процес фонације и вокално изражавање, као и изражавање целокупне личности и њеног доживљаја околине (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Изучавање телесне (фацијалне) експресије, а тако и вокалног изражавања емоција представља значајну област истраживачког рада током 20. века.

2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ГЛАСА И ГОВОРА

Уопштено речено, сви звуци који су настали у говорном апарату представљају глас. Прецизније, звуци којим људи комуницирају настали помоћу фонацијских органа и који поседују специфична физичка и музичка својства (Petrović-Lazić et al., 2012). У складу са том дефиницијом, глас може да буде говорни, у облику шапата и певани (Milutinović, 1997). Четири механизма ефекторног комуникативног система (респираторни, фонаторни, резонаторни и артикулациони) усклађено делују производећи глас и говор.

Глас се мора пренети путем средине (посредника) како би се перципирао акустички и ширио у простору. Та средина може бити течна, чврста и гасовита (ваздух). Згушњавањем и разређивањем честица ваздушне струје формира се звучни талас. Звук може да се преноси кроз све средине, осим у вакууму.

Активирање гласа омогућавају органи респирације захваљујући којим се одвија правилан процес дисања и пружа енергија за вибрације гласница. Контролисани експиријум има већи утицај на квалитет фонације у поређењу са повећањем виталног капацитета. Стога је важно да се оптимално дисање одвија спонтано, лагано, без превелике напетости и снаге (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Гласнице представљају извор гласа. Вибрирањем гласница долази до периодичног згушњавања и разређивања ваздушне струје. Током фонације вибрирају и унутрашњи органи (пре свега коштане структуре). Да би се звук перципирао као глас, неопходно је да настане акустичким подражајем експираторне ваздушне струје. Од тренутка затворене позиције циклуса вибрација гласница (адукције), процес генерисања гласа започиње пружањем отпора гласница експираторној ваздушној струји чиме долази до пораста субглотичког притиска и постепеног превазилажења отпора, што води отварању гласница (абдукција). Када је глотис отворен ваздушна струја се пропушта ка фаринксу смањујући субглотични притисак и тако се гласнице поново враћају у првобитни положај. Понављање и деловање овог процеса омогућавају како еластичност гласница, тако и Бернулијев ефекат (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Звук произведен на нивоу ларинкса се шири на све стране у оквиру организма, при чему само део звука путем ваздушног стуба преко усног отвора излази у спољашњу средину и емитује до уха слушалаца, као и самог енкодера тона (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008; Petrović-Lazić et al., 2012).

Прост (чист) тон представља облик звука који је најједноставнији јер га одређује једна фреквенција и одређени интензитет. Како би се звук обликовао у форми прихватљивој за

човека, неопходно је појачање основног ларингеалног тона и уједно стварање и прилагођавање виших хармонијских тонова, процеси који се одвијају на нивоу простора резонатора. Комбиновањем простих тонова различите фреквенције настаје сложени тон, односно он се састоји од основног тона и виших хармонијских тонова (фреквенције хармоника представљају целобројне умношке основне фреквенције). Вокали имају својства хармонијског звука. Шумови су звуци који су некорисни и непожељни, неправилних осцилација (немају сталне фреквенције и амплитуде) (Petrović-Lazić et al., 2012).

Поред очуване функције и контроле гласница, кључни фактор у одређивању квалитета гласа лежи и у прецизном балансу између функционалности плућа и координације артикулатора (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Особине гласа се могу посматрати у односу на своје физиолошке, физичке и музичке квалитете. Физичке особине су најважнија својства гласа и њих чине висина (фреквенција), јачина (интензитет) и боја (тембр).

Висина гласа је одређена основном (фундаменталном) фреквенцијом и подразумева број појединачних вибрација гласница у секунди (Baken & Orlikoff, 2000). Мерна јединица којом се изражава је херц (Hz). Субјективно се перципира као низак или висок тон гласа. Нижи тон се опажа уз мању фреквенцију, а виши уз већу фреквенцију гласа (Petrović-Lazić et al., 2012). Висина гласа расте са повећањем броја вибрација гласница. Стога, на висину гласа утиче активност унутрашњих мишића ларинкса, субглотицки притисак, као и структура гласница (маса, дужина и тензија). Такође, са висином гласа се повезују и други фактори, попут оштећења слуха, неуролошки, ендокрини, ментални поремећаји, когнитивно-интелектуални фактори и други (Šehović, 2016). Тако је фундаментална фреквенција (F0) и једна од најчесталије испитиваних акустичких карактеристика гласа у литератури посвећеној анализи гласа. Овај параметар се показао значајним у разумевању карактеристика вокалног сигнала и анализи говора код различитих популација испитаника, код особа типичног развоја, као и код особа са неуроразвојним поремећајима, рецимо, код одраслих особа са интелектуалном ометеношћу (Calić et al., 2022a). Висина гласа разликује се сходно полу и узрасту, па је тако оптимална висина гласа за одрасле мушкарце око 120 Hz, за жене око 240 Hz, а за децу и до 500 Hz (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Параметар F0 се често повезује са општом мишићном напетом говорника и у складу са тим истиче да је могуће да дође до његовог повећања услед повећаног мишићног тонуса и субглотичког притиска (Scherer, 1986). Варијације F0 омогућавају изражајност говора, стога имају значајну прозодијску (паралингвистичку) функцију (Ellgring & Scherer, 1996). У одсуству варијације фреквенције гласа током говорне продукције, глас може звучати безлично и тешко за праћење (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Јачина гласа се одређује снагом вибрације гласница и мери децибелима (dB). Ова карактеристика указује колико снажно или тихо звучи глас. Амплитуда којом вибрирају гласнице је већа порастом снаге ваздушне струје, односно на тај начин и јачина гласа особе је већа. Као и висина, интензитет гласа се такође повезује са променама субглотичког притиска (Plant & Younger, 2000) и анатомским карактеристикама ларинкса и гласница (Titze, 1992; Zhang, 2016). Интензитет гласа може бити повезан и са узрастом условљеним променама у плућном притиску и протоку ваздуха (Hodge et al., 2001), као и са полом (Gelfer & Young, 1997). Неки аутори истичу да је интензитет гласа важан акустички параметар који носи емоционалну информацију (Chen et al., 2012).

Боја гласа одређује се сложеношћу основног ларингеалног тона и виших хармоника. Коначни облик и пуноћу гласа даје резонатор у коме се основни тон у комбинацији са вишим хармонијским тоновима појачава и модификује (Milutinović, 1997). Стога, боју гласа обликује добра респирација, адекватна фонација и оптимална усклађеност резонантног простора са радом других органа фонације. Боја гласа је својство према коме се распознајемо и стога је јединствена за индивидуу. Величина и распоред хармонијских тонова одређују карактеристичну боју звука на основу које можемо препознати гласове и онда када им је основна фреквенција иста. Осим резонантног простора, величина и облик субглотичних и супраглотичних шупљина такође утиче на боју гласа. У њима се неке групе хармонијских

тонова могу појачавати (Petrović-Lazić et al., 2012). Боју гласа одређују анатомско-физиолошке карактеристике, као и начин на који се целокупни вокални апарат користи (Šehović, 2016).

2.1. Методе анализе гласа

Анализа гласа обухвата перцептивне и објективне методе. Свеобухватна вокална евалуација захтева темељан приступ процени физиолошког аспекта гласа, као и утицаја гласовних проблема на особу и њен квалитет живота. Свака од метода процене, како појединачно тако и у комбинацији, пружа важне увиде у специфичност гласа и доприноси процесу дијагностике и доношењу терапијских одлука (Petrović-Lazić, 2021).

2.1.1. Перцептивна (субјективна) анализа гласа

У одређивању карактеристика измењеног гласа и његовог утицаја на говорну комуникацију главну улогу има правилна процена гласа. Субјективна (перцептивна) анализа (процена) гласа има дугу историју употребе током процеса дијагностике и третмана у фонијатрији. Она се започиње већ од првог контакта са пацијентом (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Остварује се поређењем са другим гласом или проценом истог гласа од стране другог слушаоца и субјективног је карактера (Bele, 2005).

Перцептивна процена укључује репетитивну аудитивну анализу одређеног узорка гласа који се испитује (Milutinović, 1997). Увежбаном слушном перцепцијом стручњака могуће је извршити анализу акустичких својстава у гласу, те на тај начин регистровати и патолошке гласовне измене (Mitrović, 2003). Одржавање континуитета слушне утренираности и познавање фактора повезаних са перцепцијом су главни алати вокалног терапеута. Важно је резултате посматрати са резервом и уз додатна разматрања, јер постоји могућност неусклађености субјективне перцепције и физиолошког мерења неких карактеристика (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Учестало коришћена скала која се примењује за перцептивну анализу гласа у литератури и клиничкој пракси је GRBAS скала. У питању је четворостепена аудитивно-перцептивна скала која процењује пет фактора (квалитета) гласа (Isshiki et al., 1969). Ови фактори представљају степен (grade – G) промуклости, храпавост гласа (roughness – R), дахтавост/шумност (пнеумофоничност) гласа (breathiness – B), слабост (астеничност) (asthenia – A) и напетост (стиснутост) гласа (strain – S), називи изведени на основу енглеских речи. Сваки параметар процењује се према четири степена (вредности). Процена извршена применом ове скале може дати корисне и прилично поуздане податке у вези са квалитетом гласа, али је за спровођење потребан одређени временски период (Milutinović, 1997). Према неким истраживањима, поузданост ове скале је ниска, док према другим постоји висока сагласност међу процењивачима, нпр. за општи степен промуклости и напетост гласа (Saleh et al., 2019). Такође се користи и скала CAPE-V за субјективну процену гласа и показало се да постоји висок степен слагања у резултатима ове скале са GRBAS скалом (Nagle, 2022; Nemr et al., 2012).

Перцептивном проценом може се указати на присуство поремећаја гласа (Bauer et al., 2013), а неки аутори наводе да је поузданија у препознавању квалитета гласа код дисфоније у односу на објективне методе процене (Rabinov et al., 1995). Дуго се сматрало да је перцептивна (субјективна) анализа гласа најпоузданија у процени његовог квалитета. Последњих година субјективна анализа се све више користи у комбинацији са акустичком (објективном) анализом како у научној литератури, тако и у клиничкој пракси. Резултати неких истраживања показују да су обе анализе корисне у процени степена тежине вокалног проблема (Lee et al., 2019). Међутим, резултати у литератури нису конзистентни када је у

питању корелација мера добијених перцептивном и акустичком анализом. Истраживање Парка и сарадника (Park et al., 2019) на великом узорку испитаника са дисфонијом показало је да постоји добра и висока корелација између неких акустичких и перцептивних параметара, нпр. показало се да перцептивни параметри промуклост и задиханост корелирају са акустичким параметрима Jitter, Shimmer и NHR. Нека друга истраживања (Soumya & Narasimhan, 2022) показују слабу до умерену корелацију између перцептивних и акустичких карактеристика гласа.

2.1.2. Акустичка (објективна) анализа гласа

Инструменталне методе анализе гласа и говора нису новијег датума, али су последњих деценија досегле значајан напредак. Акустичка анализа гласа се односи на групу компјутерски засноване технологије које мере својства акустичког сигнала на основу продуженог изговора вокала или говора (Brockmann-Bauser & Drinnan, 2011). Стога акустичка анализа пружа објективне податке о људском гласу и користи се као допуна и заједно са субјективном (перцептивном) проценом, омогућавајући једноставнију и прецизнију анализу гласа. Примењује се у процесу дијагностике, али и у праћењу ефеката третмана. На тај начин, објективна анализа гласа представља значајну подршку стручњаку за глас, као и самом пацијенту (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Програм аутоматске анализе гласа у великој мери решава проблем дуготрајности процеса и заморљивости клиничара током перцептивне анализе (Kent et al., 1999).

Један од важних аспеката објективне анализе је инструментално праћење процеса вибраторних покрета гласница. Вибраторно кретање заједно са ваздушном струјом дефинише акустички сигнал гласница. Након модификације у резонаторном простору акустички сигнал одређује перцепцију гласа код слушаоца. Постојање патолошких измена на гласницама доводи до промене акустичког сигнала што утиче на саму продукцију гласа (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Типичан глас би требало да буде уобичајеног тона, прикладног интензитета, као и да има одговарајући баланс између оралне и назалне резонанце и добар квалитет (Geredakis et al., 2017; Petrović-Lazić et al., 2011a).

У једном прегледном раду показује се да постоји широк опсег доступних метода акустичке анализе које укључују мере пертурбације фреквенције и амплитуде, односа шума и сигнала, спектралне анализе и методе засноване на нелинеарној динамици и анализи хаоса (Brockmann-Bauser & Drinnan, 2011). Истиче се да су најчешће анализирани акустички параметри у истраживањима Jitter, Shimmer и однос шума и хармоника (NHR) (Brockmann-Bauser & Drinnan, 2011).

У научној литератури и клиничкој пракси како у свету, тако и на српском говорном подручју учестало се користи Мултидимензионална анализа гласа (MDVP) уз помоћ Специјализоване компјутерске лабораторије за глас („Key Elemetrics”), нпр. у третману вокалних полипа (Petrović-Lazić et al., 2009a; Petrović-Lazić et al., 2009b; Petrović-Lazić et al., 2011b; Petrović-Lazić et al., 2015b), код вокалног замора (Petrović-Lazić et al., 2011a; Petrović-Lazić et al., 2016), испитаника са хиперкинетичком дисфонијом (Petrović-Lazić et al., 2009c), итд. Софтверски програм MDVP има графичку и нумеричку могућност приказа и анализе типичног и патолошког гласа. Може дати приказ и до 33 нумеричких параметара гласа који се потом могу упоредити са референтним вредностима (нормама) те утврдити постојање одступања у гласу. Графички се приказује у виду фреквенцијског или амплитудног хистограма, као и анализе дуготрајног спектра (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Поред MDVP, још неки од водећих програма у вокалној анализи гласа су PRAAT, Dr Speech и Visi-Pitch програм (Geredakis et al., 2017). Поређењем резултата анализираних акустичких параметара уз помоћ MDVP и PRAAT програма, показало се да постоји висока корелација између аналогних парова акустичких параметара добијених овим програмима, али да постоји варирање индивидуалних нумеричких вредности (Amir et al., 2009). Још неке

студије показују да су неки параметри упоредиви (нпр. средња вредност F0) док неки нису (Jitter, NHR) (Oğuz et al., 2011), као и да оба програма имају дискриминативну способност разликовања полова, нешто већу код PRAAT програма (Lovato et al., 2016).

Парса и Џејмисон (Parsa & Jamieson, 2001) су испитивали који тип говорног задатка (фонирање вокала или континуирани говор) у већој мери дискриминише типичан и патолошки глас. Резултати овог истраживања показују да је фонирање вокала прецизнија мера када се два типа говорног задатка анализирају одвојено.

Акустички параметри Мултидимензионалне анализе гласа

Делајски и Грес (Deliyski & Gress, 1998) издвајају четири групе акустичких параметара чије се вредности могу добити применом софтверског програма Мултидимензионалне анализе гласа:

Параметри краткотрајних и дуготрајних поремећаја фреквенције: коефицијент варијације основне фреквенције vF_0 (%), највиша основна фреквенција F_{hi} /Hz/, најнижа основна фреквенција F_{lo} /Hz/, средња вредност основне фреквенције F_0 /Hz/, просечна основна фреквенција M_{F_0} /Hz/, опсег основне фреквенције фонације, опсег између F_{hi} и F_{lo} исказан бројем полутонова PFR, коефицијент пертурбације PPQ (%), коефицијент поравнања пертурбације фреквенције sPPQ (%), средња вредност периода фреквенције T_0 /ms/, стандардна девијација основне фреквенције STD /Hz/, укупан jitter Jita, проценат jitter-a Jitt (%), релативна средња вредност пертурбације RAP (%), фреквенција тремора основне фреквенције F_{ftr} /Hz/, фреквенција тремора амплитуде F_{atr} /Hz/.

Параметри краткотрајних и дуготрајних поремећаја амплитуде: Shimmer у dB (ShdB), проценат shimmer-a Shim (%), коефицијент пертурбације амплитуде APQ (%), коефицијент поравнања пертурбације амплитуде sAPQ /%/, варијација врха амплитуде vAm /%/.

Параметри везани за прекиде у гласу, субхармонике и неправилности у гласу: степен прекида у гласу DVB (%) – однос између укупног трајања делова који садрже прекиде у гласу и трајања комплетног узорка гласа, број прекида у гласу NVB (критеријум за део са прекидом у гласу може бити импулс који недостаје за тренутни период или екстремна неправилност периода), степен субхармоника DSH (%), степен периода без гласа DUV (%), број сегмената без гласа NUV, број сегмената који садржи субхармонике NSH.

Параметри процене шума и тремора: однос шум-хармоник NHR, индекс турбуленције гласа VTI, индекс пригушене фонације SPI, индекс интензитета тремора основне фреквенције FTRI (%), индекс интензитета тремора амплитуде ATRI (%).

3. ГЛАС И ЕМОЦИЈЕ

3.1. Физиолошка повезаност

Како бисмо боље разумели карактеристике гласа код особа са депресијом које ће бити испитане у овом истраживању, потребно је да се осврнемо на начин на који се веза гласа и емоција остварује.

Сензомоторни повратни механизми имају стално дејство на управљање процесом фонације, при чему је централни нервни систем (ЦНС) главни координатор свих добијених информација и кључан у процесу говорне продукције. Поред ЦНС-а, периферни нервни систем (ПНС), аутономни (неуровегетативни) нервни систем, као и ендокрини систем и чула заједно доприносе прецизној и координисаној контроли гласа и говора. Органи који директно омогућавају производњу гласа и говора су органи респирације, фонације и резонатор гласа. За несметане ларингеалне покрете током фонацијских процеса, неопходна је потпуна

усклађеност рада различитих група мишића, укључујући спољашње и унутрашње (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). У процесу вокалне продукције учествује око стотину мишића (Van Puyvelde et al., 2018) које инервишу кранијални (инервација резонатора и генератора гласа) и кичмени нерви (моторним и сензитивним влакнима инервишу активатор гласа) (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Соматски нервни систем, као део ПНС-а, има важну улогу у контроли моторних система говорне продукције (Murdoch, 2009). Попречно-пругаста мускулатура, која је значајна за регулацију дисања, ларингеалну и позицију гласница, напетост гласница, као и положај артикулатора, под утицајем је моторне контроле, прилагођавајући се потребама говорне продукције и омогућавајући чисте гласове и правилну артикулацију (Johnstone, 2001). Процес респирације, који омогућава активирање гласа, регулише се путем контролних центара за дисање у продуженој мождини. Такође, супкортикалне ганглије и кортекс великог мозга имају значајну улогу у контроли дубине и ритма дисања, посебно у ситуацијама емоционалног узбуђења (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Када су услови оптимални, дисање се може прилагодити тако да се одржава субглотицки притисак који је постојан, ради фонације интензитетом и висином који су контролисани током говорне продукције, а да при томе није нарушен процес респирације (Bunn & Mead, 1971), што значи да у оптималном физиолошком стању ови процеси не делују ограничено на системе за вокалну и говорну продукцију (Johnstone, 2001). Међутим, у ситуацијама емоционалног стреса може доћи до одсуства координације мишића респирације водећи ка повећаној активности органа респирације и у таквим околностима повећан субглотицки притисак може се одразити на активност ларингеалних мишића и гласница (Milutinović, 1997; Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Осим соматског (СНС), на ефекторни комуникативни систем делује и аутономни нервни систем (АНС) чија је генерална улога очување тела у оптималном стању неопходним за физиолошко функционисање (хомеостатски процес) (Johnstone, 2001). Два дела АНС-а (симпатички и парасимпатички) различито делују на телесне процесе. Тако, симпатички нервни систем повећава телесну активност, нпр. код емоције страха под дејством овог система може доћи до симптома убрзаног пулса, знојења, сувих усана, скупљених крвних судова и других телесних симптома. Повишено физиолошко узбуђење може такође имати утицаја и на процесе фонације. Насупрот томе, парасимпатички нервни систем умирује и успорава телесне процесе (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). Вагусни нерв, као компонента парасимпатичког АНС, има значајну улогу у суочавању са стресним и емоционалним реакцијама. Сматра се да склоност ка депресивности, анксиозности и одсуству самопоуздања може бити повезана са ниским нивоом тонууса овог нерва (Martens et al., 2010; Tan et al., 2022). Овај нерв, такође, инервише ларингеалне мишиће, осим унутрашњег мишића *cricothyreoides* (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Ларинкс (генератор гласа) под контролом је деловања како нижих, супкортикалних структура тако и виших, кортикалних функција. Сматра се да у ситуацијама попут емоционалне побуђености постоји предност филогенетски старијих структура над вишим кортикалним, што може утицати на прецизност вокалне и говорне продукције (Aronson, 1990). Оба система, соматски и аутономни нервни систем, као и неуроендокрини (хипоталамус-хипофизно-адренална осовина и симпатичко-адренално-медуларна осовина) инервишу ларингеалне мишиће и препознају се као неурофизиолошка основа за везу између гласа и ларингеалне динамике са стресом (Dietrich & Verdolini Abbott, 2008). Конкретно, показује се да су субмукозне жлезде и крвни судови ларинкса под утицајем норадренергичке инервације (која припада симпатичком нервном систему). Такође, неке функције ларинкса повезују се са улогом неуротрансмitera и неуромодулатора, што укључује вазоактивни интестинални полипептид и друге неуропептиде (повезани са симпатичком и парасимпатичком инервацијом) (нпр. Nisa et al., 1999). То значи да су супкортикални делови ЦНС-а, у оквиру којих и делови задужени за регулацију рада АНС, тесно повезани са емоцијама а тиме и са органима фонације (Milutinović, 1997).

Емоције следе специфични одговори СНС и АНС који се сматрају корисним јер имају улогу да припреме организам за реаговање, попут суочавања или избегавања (Levenson et al., 1992; Smith, 1989). То даље импликује да ситуације емоционалне побуђености могу да прате специфичне физиолошке промене које на различит начин утичу на системе говорне и вокалне продукције (Johnstone, 2001). Рецимо, емоција беса припрема организам за конфликт и доводи до повећане тензије ларингеалне мускулатуре и дубљег дисања, што има утицаја на промене у продукцији звука на нивоу глотиса и промене квалитета гласа, попут више висине гласа (Banse & Scherer, 1996, према Johnstone, 2001). Ова блиска физиолошка повезаност, утиче на то да емоције имају ефекат на тонус и активност органа за непосредну вокалну продукцију, који може бити подстичућ (позитиван) и инхибирајући (негативан). Емоције делују позитивно када утичу активно на координацију фонацијских органа и покрета, повећавајући мишићни тонус у ЦНС-у и организму. Насупрот томе, негативно деловање емоција (нпр. код депресивности) огледа се у инхибирајућем утицају на органе фонације. Промене могу бити вегетативне природе (попут начина дисања, срчаног ритма, сувоће уста, презнојавања, кожных промена, итд.) и бихејвиоралне (промене мимике, геста, гласа и говора) (Milutinović, 1997). Већина емоција не може се само једноставно повезати са деловањем парасимпатичког или симпатичког система, јер оба система играју улогу у целокупној динамици емоција. Такође, СНС доприноси променама у држању тела и изражавању емоција, укључујући промене у напетости попречно-пругастих мишића (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Стрес и емоционално узбуђење могу да изазову специфичне реакције мишића ларинкса, што сугерише да потенцијално сваки психички дисбаланс може отежати ларингеалну контролу и процес фонације (Aronson, 1990). Испитујући деловање стреса на напетост спољашњих ларингеалних мишића путем електромиографије код једне испитанице типичног квалитета гласа (Dietrich et al., 2005, према Dietrich, 2008) посматрани су мишићи који омогућавају подизање и спуштање ларинкса (тирохиоидни - изнад мишића *thyrohyoideus*; инфрахиоидни; субментални - испод браде). Показало се да се активност мишића повећала изложеношћу стресору највише у субменталном подручју, потом инфрахиоидном, и на крају тирохиоидном, уз повећање кардиоваскуларног одговора (посредством симпатичког нервног система). У наредном истраживању аутори (Dietrich & Verdolini Abbott, 2012) су испитивали активност спољашњих мишића ларинкса услед изложености јавном наступу као стресогеном догађају сходно типу личности на скали интроверзије-екстраверзије. Показало се да је активност инфрахиоидних мишића негативно повезана са екстраверзијом, односно да је особина интроверзије повезана са већом активношћу ових мишића (чак и у фази ван стресора), док су се без обзира на групу, фреквенција и јачина гласа показале сниженим са изложеношћу стресору. Новија, пилот студија (Dietrich et al., 2020) показује да изложеност стресору делује индивидуално на активност мозга уз већу реактивност кортизола повезану са мањом активношћу ларингеалног моторног кортекса и ниским скоровима на екстраверзији. Добијени резултати указују у правцу индивидуалних разлика у реакцијама на стрес и могућој вези између мождане активности, кортизола и личности у контексту вокалне продукције.

Иако постоје докази да оба аутономна система, симпатички и парасимпатички, инервишу ларингеалне мишиће, мало је познат ефекат деловања ових система на различите унутрашње мишиће ларинкса. Истраживање Хелуја и сарадника (Helou et al., 2013) показало је да произведен одговор аутономног нервног система код испитаника упоредо води и повећаној активности одређених унутрашњих ларингеалних мишића (посебно мишића *posterior cricoarytenoideus*, билатералног комплекса мишића *thyroarytenoideus/lateral cricoarytenoideus* и билатералног мишића *cricothyroideus*), као и да постоји продужени ефекат овог деловања након смањења кардиоваскуларног одговора. Испитујући механизме овог деловања, показали су (Helou et al., 2020) да, на физиолошком нивоу, виша вагална контрола срчане активности (изражена мером респираторне синусне аритмије) предвиђа повећану активност свих испитиваних ларингеалних мишића, док на психолошком, већи скорови реаговања на стрес предвиђају већу активност мишића горњег *trapezius* и предњих *tibialis*

мишића, као и смањену активност билатералног комплекса *thyroarytenoideus* мишића током индуковане стресне ситуације.

Нека истраживања истичу да су код испитаника са функционалним поремећајима гласа присутнији симптоми побуђеног АНС-а у односу на испитанике без поремећаја гласа (Demmink-Geertman & Dejonckere, 2008), као и да испитаници који имају интегративан приступ у оквиру вокалног третмана имају мање неуровегетативних симптома насупрот оним који имају само традиционални (Demmink-Geertman & Dejonckere, 2010). Испитујући улогу стреса у домену вокалних поремећаја, показује се да постоји повезаност вокалних симптома са вишим нивоом саливарног кортизола (Holmqvist-Jämsén et al., 2017).

3.2. Изражавање емоција гласом

Интересовање за изражавање емоција путем комуникације, како се манифестује и како их слушаоци перципирају уочава се рано, већ у реторичким грчким и римским списима (нпр. Aristotel, Ciceron; према Scherer, 2003). Почетна испитивања у вези са изражавањем емоција у већој мери била су усмерена на изучавање фацијалне експресије него на манифестације у гласу. У том домену посебно су значајна истраживања Екмана и сарадника (нпр. Ekman et al., 1972) подстакнута увидима Дарвина о фацијалној експресији емоција код животиња и људи (Darwin, 1872). Њихова истраживања су показала да постоји универзалност фацијалне експресије за основне емоције (попут среће, туге, страха, беса, изненађења) код људи и да је она културолошки постојана. Систем кодирања фацијалне акције (*Facial action coding system*, FACS) који је Екман (Ekman & Friesen, 1978) формирао, квантификује појединачно за сваку емоцију изражајност фацијалне експресије. Овај систем је представљао основу за многа експериментална истраживања која се тичу експлорације фацијалне експресије, као и за препознавање одређених емоционалних стања код испитаника, на основу којих су постављени важни темељи теоријском оквиру схватања емоција и невербалне комуникације истичући да је заједничка одлика људских бића да имају урођен систем биолошког одговора за изражавање емоција (Johnstone, 2001).

Вокално изражавање емоција се односи на начине на које људи путем акустичких својстава гласа (попут висине, интензитета, ритма и других) испољавају своја емоционална стања (Chen et al., 2012). Почетак 20. века везује се за период емпиријског истраживања утицаја емоција на вокалну експресију, док систематска истраживања започињу средином истога века, када је дијагностика афективних стања на основу вокалне експресије постала поновни предмет интереса психијатара, а различите аспекте изражавања емоција гласом почели су да истражују и истраживачи из сродних домена (Scherer, 2003). Тако, објективна вокална акустичка анализа на основу експресије емоција постаје предмет већег броја истраживања средином и наставља се крајем прошлог века (Fairbanks & Hoaglin, 1941; Laukkanen et al., 1996; Williams & Stevens, 1972).

Занимљиво је да смо интуитивно као врста боље опремљени сазнањем на који начин изражавамо емоције изразом лица (нпр. мрштимо обрве када смо љути, спуштамо углове усана када смо тужни, итд.) у односу на познавање начина на који гласом изражавамо емоције (Johnstone, 2001). Обично лаички кажемо да особа звучи „депресивно” када прича тихо, међутим, људи могу причати тихо и када су уморни, када не желе да их неко чује, итд. Исто тако, када неко подигне тон гласа може бити да је љут, али и уплашен или усхићен. Ми обично препознајемо ове суптилне нијансе, али тешко можемо да објаснимо на основу чега. Та знања су имплицитна и стога нису лако доступна знању у односу на знање о фацијалним експресијама (Johnstone, 2001).

Једно од образложења у литератури зашто је број истраживања који се тичу изражавања емоција на основу гласа био оскудан, наспрам оним у вези са фацијалном експресијом, јесте недостатак метода за објективну акустичку анализу гласа. Уз то, често је потребна математичка обученост стручњака и поред савременијих софтверских програма

(Johnstone, 2001). Ограничен фактор истраживања у вези са овом тематиком је и етичност издвајања емоционалних стања у експерименталним условима, као и питање социјалне прикривености емоција путем контроле гласа и израза гласа (Ekman, 1988; Scherer, 1986). Важно је напоменути да говор садржи и лингвистичку и нелингвистичку компоненту, што захтева њихово раздвајање у анализи или одржавање константне лингвистичке компоненте при варирању емоција (Johnstone, 2001). Квалитет снимања говорног сигнала може бити отежан због присуства позадинске буке и ограниченог домета микрофона, што чини услове за снимање често изазовним и као резултат свега наведеног, многа истраживања су користила симулирано изражавање емоција што је имало своја методолошка ограничења, али и предности (Johnstone, 2001; Scherer, 2003).

Два су истраживачка приступа проучавању вокалног изражавања емоција. У оквиру приступа енкодирања, значајан број емпиријских студија имале су циљ да утврде да ли ће изазвана емоционална стања говорника резултовати мерљивим акустичким променама. Говорни корпус у овим истраживањима прикупљен је путем природне, контролисане или симулиране емоционалне експресије (Scherer, 2003). Природна емоционална експресија коришћена је у истраживањима у којима се говорни корпус снима током различитих природних емоционалних стања испољених у емоционално побуђујућим ситуацијама попут ризичног авионског лета, терапијских сеанси и других (нпр. Eldred & Price, 1958; Johannes et al., 2000). Иако оваква истраживања имају високу валидност, методолошки су значајно угрожена факторима попут јако малог узорка испитаника или лошег квалитета снимка, као и тешкоћа одређивања природе емоције (Scherer, 2003). Друга група истраживања усмерена је на индуковање специфичних емоционалних стања експерименталним путем (нпр. решавање задатака у ограниченом временском периоду, гледање филмова, итд) (нпр. Alpert et al., 1963; Bachorowski & Owren, 1995). Овај приступ због високог степена контроле и компаративних гласовних узорака био је високо вредован у истраживачким круговима, међутим, такође има своја ограничења. Шерер (Scherer, 2003) наводи да оваква истраживачка парадигма најчешће производи ограничени ефекат, не изазива нужно идентична емоционална стања код различитих испитаника и поред тога што је коришћена иста методолошка процедура. Најучесталији приступ истраживањима било је коришћење одглумљене вокалне експресије емоција (нпр. Laukka et al., 2005; Sobin & Alpert, 1999; Wallbott & Scherer, 1986). Задатак лаика или професионалних глумаца био је да продукују емоционалне вокалне изразе на основу задатих емоција или говорних сценарија. Предност овакве вокалне експресије је њена интензивност, али неки аутори истичу да не може да обухвати нијансе које природни емоционални изрази поседују (Dharmyal et al., 2020; Scherer, 2003). Истраживачи често наводе да су овакве емоционалне експресије више одраз социокултуролошких норми и пожељности него истинског психофизиолошког деловања у природним условима. Међутим, Банзе и Шерер истичу да се у том контексту могу посматрати све јавно приказане експресије и да су оне, пошто у истраживањима постоји висок степен прецизности препознавања вокално одглумљених емоционалних израза, барем делимично одраз типичног обрасца експресије (Banse & Scherer, 1996, према Scherer, 2003).

Други приступ истраживању изражавања емоција на основу гласа обухвата студије декодирања. Различит образац за вокално изражавање различитих емоција уочен је на основу тога што се у многобројним истраживањима декодирања показало да слушаоци поуздано могу да препознају емоције на основу вокалних знакова (нпр. Pittam & Scherer, 1993; Scherer et al., 1991). Утицај емоција на глас и говор остварује се на нивоу респирације, фонације и артикулације, а уочено је да су акустичке карактеристике гласа делом одређене овим променама (Scherer, 1989). Тако се неко време сматрало да глас може бити показатељ само физиолошког узбуђења (араузала), не и квалитативних разлика (валенце) између емоција, за разлику од фацијалне експресије (Scherer, 1986, 1989, 2003).

Мали број анализираних акустичких параметара и занемаривање разлика у физиолошком узбуђењу у оквиру фамилија емоција били су главни разлози квалитативног неразликовања емоција на основу акустичких показатеља. Истраживачки фокус био је

претежено усмерен само на анализу акустичких мера F0, брзине говора и интензитета, док је врло ограничен број истраживања проширио домет анализе на расподелу фреквенције у спектру и позицију форманата (Scherer, 2003). Шерер (Scherer, 1986) је сматрао да су за физиолошко узбуђење најиндикативнији параметри F0, брзина и интензитет, док су карактеристике повезане са вибрацијама гласница и артикулацијом одређујуће за квалитативне разлике (валенцу) емоција, као и да на прозодијске карактеристике (квалитет гласа) више утиче природа респираторног и фонаторног система, за разлику од временских (супрасегментних) карактеристика које су под утицајем моторних команди (Scherer, 1989, 2003).

Такође, истраживања су претежно била усмерена, у складу са теоријом дискретних емоција, на изучавање неколико основних емоција, као хомогене и униформне. Међутим, овакво једнострано разматрање проширено је увођењем концепта фамилије емоција (Ekman, 1992) у оквиру кога се могу разматрати различити нивои емоција у оквиру исте врсте (нпр. хладан и врућ бес, туга и очај), што је водило увиду да различите варијанте исте емоције могу да варирају у акустичким обрасцима изражавања (Scherer, 2003). У истраживањима је ретко спецификовано која врста емоције је у питању, те је утолико било тешко репликовати резултате. Ова истраживања нису утврдила јединствен вокални образац за различите емоције с обзиром на метод прилично једноставних акустичких анализа. У покушају да превазиђу наведене методолошке лимите, Банзе и Шерер (Banse & Scherer, 1996) су спровели студију енкодирања и декодирања, користећи одглумљене вокалне сценарије за 14 емоција које су различите побуђености и валенце. Предност ове студије огледа се и у томе што су аутори осим уобичајених акустичких параметара анализирали и расподелу енергије у спектру. Резултати овог истраживања потврђују претходне студије декодирања показујући да слушаоци са великом прецизношћу препознају емоције на основу вокалне експресије. На основу акустичке анализе вокалних параметара за различите емоције, показало се да постоји профил вокалних параметара за различите емоције, не само показујући активацију већ и валенцу за различите емоције.

У оквиру студија декодирања, једна серија истраживања заснивала се на испитивањима могућности комуницирања емоција путем гласа на основу процене слушалаца о емотивним стањима обучених глумаца који су прозодијским (нелингвистичким) путем изражавали различите емоције (Banse & Scherer, 1996; Scherer et al., 1991). Показало се да у различитим културама постоји висок степен препознавања за основне емоције (срећа, туга, бес, страх) на основу прозодијских обележја гласа и говора (Juslin & Laukka, 2003; Laukka et al., 2016; Scherer et al., 2001). Друга серија истраживања изражавања емоција на основу гласа, заснивала се на препознавању емоција на основу вокалних испада. Вокални испади представљају кратке, нелингвистичке изговоре између говорних сегмената, као што су врисак, смех, узвици и други. У оваквим испитивањима слушаоци су перципирани изражавање емоција у датим ситуацијама само путем вокалних испада и покушавали да препознају која је емоција у питању (Cordaro et al., 2016; Laukka et al., 2013; Simon-Thomas et al., 2009; Sauter et al., 2010; Sauter et al., 2015). Показало се да на основу вокалних испада, као и прозодијских обележја, постоји висока прецизност у препознавању емоција и да ова препознатљивост постоји у оквиру различитих култура за разне емоције. Подаци о културолошкој универзалности препознавања емоција на основу нелингвистичких показатеља сведоче у прилог томе да су механизми задужени за вокално изражавање емоција различити од механизма за производњу говорног (лингвистичког) језика (Johnstone, 2001).

3.3. Утицај емоција на акустичке карактеристике гласа

Серија истраживања је показала да слушаоци могу поуздано да перципирају различита емоционална стања говорника на основу гласовних карактеристика. То је даље имплицирало да за различите емоције постоји различит вокални образац показатеља, што је потом постало

предмет испитивања психолога, биолога и стручњака за говор и комуникацију (Banse & Scherer, 1996).

Брунsvиков модел сочива представља водећи модел на коме су се заснивала многобројна истраживања и теоријски оквир за разумевање испољавања емоција путем гласа. Процес изражавања емоционалних стања говорника (енкодирање) на основу одређених карактеристика гласа и говора које имају своје објективне мере је први процес у оквиру овог модела (Scherer, 2003). Аргументација за модел је била да говорничково емоционално узбуђење прате одређене физиолошке промене које утичу на процес вокалне продукције (процесе респирације, фонације и артикулације), као и да се на овај начин показују специфични обрасци акустичких параметара за емоције (Scherer, 1986, 2003). Ови акустички показатељи могу имати улогу сигнала говорничковог стања за посматрача (опсервера) и зато се називају дистални знаци (удаљени од посматрача). Они се, као део говорног сигнала, преносе до уха слушаоца и путем аудиторног перцептивног система препознају (Scherer, 2003). Опажени сигнали се називају проксимални знаци (због блискости посматрачу). У процесу аудиторне перцепције, фундаментална фреквенција говорног таласа представља дисталну карактеристику која гради образац вибрација дуж базиларне мембране. Ова вибрација даље покреће образац стимулације ћелија унутрашњих длачица, што резултује побуђивањем аудитивних неурона. Коначно, ова стимулација се преноси и представља у аудитивном кортексу. Било која фаза у овом процесу инпута, трансдукције и кодирања може да се опише проксималном репрезентацијом дисталног стимулуса (Scherer, 2003). Рецимо, проксимални сигнал за фундаменталну фреквенцију била би перцепирана висина гласа. Дакле, иако је отежан приступ мерењу, барем свесни део ове репрезентације може се регистровати путем самоизвештавања. Међутим, значајно је да модел показује да објективно мерене (дисталне) карактеристике нису нужно подударне са сигнаlima које перципира опсервер (проксималним). Проксимални сигнали су засновани на дисталним али могу бити дисторзовани процесом преноса (нпр. услед буке, удаљености), као и одликама перцептивних органа и процесима у оквиру трансдукције и кодирања (нпр. повећање неких фреквентних опсега) (Scherer, 2003). На основу Брунsvиковог модела предложени су свеобухватни модели изучавања вокалне експресије емоције, обједињујући процесе енкодирања, трансмисије, као и декодирања (Bänziger et al., 2015).

Два теоријска тумачења емоција послужила су као доминантан оквир за велики број истраживања у овој области. Значајан утицај у овом истраживачком пољу на концептуализацију емоција имала је теорија дискретних емоција. Према теорији дискретних емоција постоји мали број основних емоција које карактерише специфичан образац физиолошких одговора, како фацијалне експресије, тако и вокалне. Ова теорија потиче од Дарвина, а наставља се доприносом Томкинса (Tomkins, 1962) и Екмана (Ekman, 1992). Велики број истраживања заснива се на овом теоријском моделу емоција испитујући ефекте појединачних основних емоција попут среће, туге, беса, страха и изненађења. Акустичке карактеристике гласа које се посебно доводе у везу са емоцијама су F0 (ниво, опсег и контура), јачина гласа (или амплитуда), расподела енергије у фреквентном спектру, позиција форманата и временске карактеристике (као што су паузе, темпо, итд.) (Banse & Scherer, 1996; Scherer, 1986). На основу низа истраживачких података (нпр. Scherer, 1986, 1989; Tischer, 1994), Банзе и Шерер (Banse & Scherer, 1996) дају преглед карактеристика гласа и говора за следеће емоције:

Емоција беса се у већини истраживања повезује са повишеном средњом вредношћу F0, повећаном варијабилношћу F0 и већим опсегом, као и повећањем високофреквентне енергије и надоле усмереном контуром F0 и већом брзином артикулације (Pittam & Scherer, 1993; Scherer, 1986; Tischer, 1994). Међутим, у истраживањима се углавном не истиче јасна диференцијација између врућег и хладног беса укљученог у анализу која би могла да прави разлику (Banse & Scherer, 1996).

Емоција страха се претежно карактерише повишеном средњом вредношћу као и опсегом F0, повишеном високофреквентном енергијом, убрзаном артикулацијом (повезана са

трајањем исказа који је краћи). Блаже форме попут анксиозности или бриге такође се повезују са вишим F0 (Banse & Scherer, 1996). У литератури се често под термином стрес подразумева широк опсег стања (анксиозност, фрустрација, напетост, итд.).

Емоција радости се повезује са вишом средњом вредношћу, опсегом и варијабилношћу F0 и средњом енергијом, као и донекле, са већом брзином артикулације и високофреквентном енергијом. Највише се анализира емоција усхићења, а ређе срећа или уживање (Banse & Scherer, 1996).

Емоција гађења се у неким истраживањима повезује са повишеном средњом вредношћу F0, а у неким са смањеном. Резултати се разликују сходно различитим методолошким процедурама у изражавању гађења (Scherer, 1989).

Емоција туге се доследно повезује са смањеном средњом вредношћу и опсегом F0 и на доле усмереном контуром F0, као и донекле са мањом брзином артикулације и нижом високофреквентном енергијом. Истраживања су углавном усмерена на блаже форме туге (попут потиштености) у односу на емоције са већим узбуђењем (попут очаја или клиничке депресије) (Banse & Scherer, 1996). Тако се и у истраживању Собина и Алперта (Sobin & Alpert, 1999) користећи аутоматски говорни задатак (читање) показало да се туга разликује од преостале три емоције (беса, страха и радости) у нижој гласноћи, мањој модулацији, споријој брзини и већим паузама.

Већина акустичких промена код различитих емоција објашњавала се нивоом физиолошког узбуђења који је карактеристичан за те емоције. На тај начин, у складу су сличним нивоом узбуђења, показало се да су акустичка својства среће, страха и љутње била слична, као и досаде и туге. Занимљива је сличност у карактеристикама гласа код емоције беса и страха, иако су наизглед квалитативно на различитом континууму осећања. Код обе емоције уочава се повишена средња вредност F0 и њеног опсега, као и брзине говора (Banse & Scherer, 1996). Тешко је било наћи очигледне акустичке параметре који указују на валентне разлике између емоција у гласу, док је било поприлично препознатљивих акустичких показатеља за разлике у узбуђењу. Додатно, рана истраживања доминатно су у анализи користила F0 и параметре енергије који углавном одражавају неспецифично физиолошко узбуђење (Scherer, 1986) и стога је могуће да је недовољан број обухваћених акустичких карактеристика утицао на акустичке профиле специфичних емоција (Banse & Scherer, 1996). У даљим истраживањима аутори су, поред уобичајених акустичких показатеља (F0, енергија и брзина говора), укључили и друге параметре који могу да буду повезани са променама у респирацији, фонацији и артикулацији специфичним за емоцију. Препорука је аутора да је потребно обухватити већи број различитих акустичких показатеља и спровести њихову анализу како би се стекао детаљнији увид у емоционално стање (Schirmer & Kotz, 2006).

Према димензионалном приступу емоцијама, емоционална стања се могу посматрати на основу две или више димензија. Две главне димензије емоција су валенца (пријатност-непријатност, позитивно-негативно) и активност/побуђеност (активно-пасивно, висока-ниска). Овај приступ усмерава се на позицију коју емоције заузимају сходно одређеним димензијама у основи у њиховом процесу препознавања, а не примарно на основу својстава која их међусобно разликују (Laukka et al., 2005). Валенца и активност су димензије које су највише истраживане. Висока активност, као што је истакнуто, обично је повезана са вишом средњом вредношћу F0 и варијабилношћу F0, већом брзином говора, повишеним интензитетом гласа и повишеном високофреквентном енергијом. Резултати су неконзистентнији када је у питању валенца, те се позитивна валенца повезује углавном са нижом средњом вредношћу F0, већом варијабилношћу F0, већом брзином говора и мањом високофреквентном енергијом (нпр. Scherer & Oshinsky, 1977), а негативна са дужим паузама и вишим интензитетом гласа (Schröder, 2001). Лаука и сарадници (Laukka et al., 2005) су испитивали акустичке карактеристике гласа сходно димензионалном приступу емоцијама обухвативши додатне две димензије поред уобичајених (потентност и интензитет емоције). Анализа је спроведена на основу одглумљене вокалне експресије за пет основних емоција.

Слушаоци су имали задатак да оцене емоције на основу четири дате димензије. Анализирано је двадесет акустичких показатеља, чиме је обухваћен значајно већи број параметара у односу на претходна истраживања и параметри који нису само показатељ физиолошког узбуђења. Резултати ове студије показали су да су слушаоци могли поприлично доследно да оцене изражене емоције на основу вокалних карактеристика на скали димензија. Такође, показало се да постоји различит образац оцена активације, валенце и потентности за различите емоције и да су све димензије корелирале са неколико вокалних параметара. Димензија активације позитивно је корелирала са мерама F0, димензија валенце негативно је корелирала са F0, док је димензија интензитета позитивно корелирала са димензијом активације.

Неки аутори дају примарну улогу когнитивним факторима у тумачењу разлика међу емоцијама, у односу на физиолошке (нпр. Lazarus, 1982; Schachter & Singer, 1962). Шахтер-Сингерова теорија истиче да емоционални доживљаји произилазе из интерпретације физиолошког узбуђења у контексту ситуације. Према теорији Лазаруса, опажање и процена ситуације претходе емоцији и физиолошком одговору. Водећи модел у овој области је Шереров компонентни модел процеса, који је повезан са развојем теорија процене (Scherer, 1984, 2001). Теорија Шерера (Scherer, 1986) показала је да постоји неколико димензија према којим емоције остварују свој утицај на акустичке карактеристике гласа, осим физиолошког узбуђења. Према његовој теорији (Scherer, 1984, 1986) током емоционалне епизоде постоји истовремено деловање неколико компоненти организма, како физиолошких, тако и когнитивних (физиолошка побуђеност, когниција, мотивација, моторно испољавање и осећај). Овакво, синхроно деловање организма настаје као одговор на процену неког догађаја (унутрашњег или спољашњег). Овај модел није ограничен на одређен број основних емоција, нити на субјективно емоционално стање чиме се показује предност у односу на теорију дискретних емоција и димензионалног приступа (Scherer, 2003). На тај начин моделом је могуће разликовати и појединце у оквиру исте породице емоција.

Поредећи експерименталне налазе, Шерер и сарадници су у свом прегледном раду (Scherer et al., 2011) показали да за шест основних емоција постоји висок и сличан степен препознавања на основу фацијалне и вокалне експресије. Међутим, различити су показатељи препознавања различитих емоција. Тако нпр, аутори показују да, док се емоција среће и гађења боље читава на лицу, емоције беса и туге се боље препознају у гласу. Неки аутори истичу да би ово могло бити у складу са честим налазима према којим за разлике у физиолошком узбуђењу има довољно акустичких показатеља (попут висине, јачине гласа, итд.), док је теже пронаћи акустичке маркере за разлике у валенци између емоција на основу вокалне експресије (Bänziger et al., 2014). Истраживање Гудбека и Шерера (Goudbeek & Scherer, 2010) је показало да су димензије валенце и потенце посебно повезане са параметрима спектралног баланса и шума, а већина других анализираних вокалних параметара повезује се са димензијом узбуђења.

Како би пружили допринос свеобухватнијем одређењу у процени изражавања емоција гласом, Бенцигер и сарадници (Bänziger et al., 2014) су пружили валидацију релативно новијем инструменту оцењивања за процену перципираних карактеристика гласа и говора. Спровели су две студије на основу два различита сета приказа одглумљених емоција (немачког и француског говорног језика), тако што су необучени слушаоци давали оцене за различите карактеристике гласа и говора које перципирају. Анализиране су карактеристике из домена висине, гласноће, интонације, оштрине, артикулације, храпавости, нестабилности и брзине говора. Такође, издвојени су уобичајени акустички параметри за све одглумљене емоције у обе студије, применом софтверског програма PRAAT. Резултати обе студије показали су сличне обрасце. За већину перципираних карактеристика постигнут је висок ниво сагласности међу оцењивачима. Висок степен диференцијације одглумљених емоција омогућиле су и перцептивне и акустичке карактеристике гласа. Перцептивне карактеристике омогућавају већу стопу препознавања за позитивне емоције. Аутори сматрају да је ово у

складу са становиштем у литератури према коме су акустички показатељи валенце тешко доступни.

Шерер је недавно (Scherer, 2021) истакао да су, иако још увек малобројнија у односу на истраживања фацијалне експресије, истраживања вокалне експресије емоција прогресивног карактера. Напредак истраживања огледа се не само у броју радова, него и у методолошкој софистицираности. Предлаже да се у будућим студијама осим искључивог проучавања тачности препознавања емоција укључи и већи приступ диференцијације, додавањем аспекта продукције, узимањем у обзир вишеструке вокалне и акустичке карактеристике које су повезане са комуникацијом емоција. Значајан позитивни развој интердисциплинарности у овом смеру истраживања аутор види у већем узимању у обзир доприноса гласовних симптома код емоционалних поремећаја (попут депресије) у циљу њихове детекције.

3.4. Функционални поремећаји гласа

Поремећај гласа се утврђује када квалитет гласа, висина и гласноћа нису у складу са очекиваним за особу дате старосне доби, пола, културолошког или географског порекла, као и ако појединац осећа да му је глас недовољно ефикасан за свакодневну комуникацију, чак и ако други не перципирају њихов глас као необичан или одступајући од типичног (ASHA, 1993; Colton & Casper, 1996; Stemple et al., 2000).

За разлику од органских поремећаја гласа код којих постоји неуролошка основа, функционални поремећаји гласа се доводе у везу са психолошким процесима. Они немају органски поремећај гласница у основи или пак постоји незнатна патологија у односу на интензитет симптома или у односу на функционални поремећај постојање лезија гласница није примарно (Clarós et al., 2019). Неусклађена активност генератора, активатора и резонатора гласа доводи до поремећаја гласа, чиме и до нарушене функције фонације и измењене употребе фонацијског апарата, нарушавајући тиме квалитет гласа (Milutinović, 1996; Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Једна од старијих подела функционалних поремећаја гласа (Perello, 1962) је на фонопонозе и фононеурозе. У оквиру фонопоноза сврставају се хипокинетичка и хиперкинетичка дисфонија, а у оквиру фононеуроза психогена дисфонија и афонија и спастична дисфонија. Неки аутори неорганске поремећаје гласа деле на психогену дисфонију, хиперкинетичку дисфонију и спастичну дисфонију (Morrison et al., 1986). У измењеном облику Перелове класификације, Милутиновић (1996) је искључио спастичну дисфонију због претпоставке о органском узроку.

Сматра се да је психосоматски утицај у основи фононеуроза, док неадекватна употреба гласа доводи до фонопоноза, али постоји могућност да се временом фононеурозе развију у фонопонозе као и обрнуто (Milutinović, 1997). Генетски фактори, неуровегетативни и стање ендокриног система, као и психогени фактори могу бити предиспонирајућа основа за појаву функционалних поремећаја гласа (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008). У раду (Kotby et al., 2003) који је имао за циљ да испита етиолошку улогу психичког стреса код неорганских поремећаја гласа показало се да су психички фактори у основи неких типова, попут фонастеније, афоније и других. Тако се, на пример, хиперфункционална дисфонија доводи у везу са напетосту респираторних и ларингеалних мишића узрокованих стресом. Сматра се да су особе које имају тешкоће у регулацији емоција подложније функционалној дисфонији (Yang & Mu, 1989).

Данас се углавном сматра да у функционалне поремећаје гласа спадају психогени поремећаји гласа и хиперкинетичка дисфонија (Clarós et al., 2019), док неки аутори (Naqvi & Gupta, 2023) као типичне представнике ове групе поремећаје гласа истичу вокални замор, вентрикуларну фонацију, диплофонију и хиперкинетичку дисфонију или афонију.

Негативан утицај ових поремећаја гласа може се приметити у професионалном и социјалном домену (Naqvi & Gupta, 2023). На значајну улогу разматрања симптома

менталног здравља код особа које се суочавају са проблемима са гласом у циљу правилног разумевања и адекватног третмана указује истраживање Мармора и сарадника (Marmor et al., 2016), које је показало да симптоми депресије нису ограничени само на особе које су већ на третману или траже помоћ због свог проблема са гласом, него да депресија може бити присутна код особа са вокалним проблемима и у оквиру опште популације.

3.4.1. Психогени поремећаји гласа

Функционални поремећаји гласа, укључујући психогене дисфоније, према DSM-V критеријумима, сврставају се у оквиру функционалних неуролошких поремећаја под категоријом *поремећаји соматских симптома и сродних поремећаја* (Almiš, 2022).

Симптоми психогених поремећаја гласа могу се разликовати и могу да буду повезани са различитим психичким поремећајима у основи. Стога је ова група поремећаја гласа хетерогеног типа (Clarós et al., 2019).

Психогена дисфонија

Сматра се да је психогена дисфонија поремећај гласа који представља несвесну конверзију за унутрашњи психички конфликт, доживљај неуспеха или тензију (Aronson, 1985). Значајно је чешћа код особа женског пола (Bergamini et al., 2015).

Јасно распознавање овог поремећаја није увек могуће приликом првог сусрета са пацијентом. Диференцијална дијагноза је делом отежана јер се овај поремећај гласа различито испољава, а осим тога могућа је и тенденција ка непрепознавању или избегавању препознавања унутрашњег конфликта или је пак прво потребно искључити могуће болести које се могу повезати са сличним симптомима који се тичу гласа (Martins et al., 2014).

Код психогених дисфонија може доћи до поремећаја у респираторној контроли, опсегу гласа, јачини, висини, брзини и интонацији говора, као и артикулацији, стога се углавном мења више вокалних карактеристика (Baker, 2008; Martins et al., 2014). Глас може одликовати задиханост, храпавост, слабост, висок или низак тон, напетост или промуклост. У ређим ситуацијама може бити присутна и диплофонија (Clarós et al., 2019).

Психогена афонија

Психогена афонија се такође доводи у везу са јаким унутрашњим психичким конфликтом и његовом конверзијом у виду физичког симптома. Афонија настаје одједном и изненада, што доводи до додатне узнемирености. Сматра се да особе са овим поремећајем гласа немају адекватне копинг стратегије суочавања са стресом, што може водити одсуству равнотеже између унутрашњих и спољашњих ларингеалних мишића и губитку вољне контроле над процесом фонације (Clarós et al., 2019).

Фонацијски аутоматизам код овог типа поремећаја гласа је оштећен, а аутоматизми кашља су очувани. То је управо показатељ да је у питању психогени, а не органски поремећај гласа. Током фонацијског процеса гласнице иду у смеру ка средњој линији, али у моменту вокалне продукције нагло се раздвајају и враћају у респираторни положај (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Сматра се да је комбиновани приступ, симптоматске вокалне терапије и психотерапије (попут когнитивно-бихевиоралне) дугорочно најефикаснији за многе пацијенте са психогеним поремећајима гласа (Butcher et al., 2007).

3.4.2. Хиперкинетичка и хипокинетичка дисфонија

Хиперкинетичка дисфонија је најчесталији поремећај гласа који се јавља и код одраслих и код деце. Код хиперкинетичке дисфоније постоји велика мишићна тензија на нивоу свих фонацијских органа. Може се довести у везу са неадекватном употребом гласа, интензивним оптерећењем органа фонације, запаљенским променама, говором у бучним условима. Вокални професионалци су често подложни овом поремећају гласа (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Глас је напет, промукао, смањеног опсега, шуман и тврдог почетка фонације. Интензитет гласа је временом слабији што може водити и афонији (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Хиперкинетичка дисфонија првог степена је поремећај гласа који се често доводи у везу са стресом и цртама личности, а карактерише је одсуство познате патологије органског типа. Услед недостатка налаза који указују на органски узрок, постоје разне контроверзе у вези са примарном етиологијом, што је, у складу са различитим претпоставкама аутора, водило различитој терминологији. У литератури се могу наћи називи попут „хиперфункционална“, „мишићна злоупотреба“, „функционални поремећај“, „психогени“, „хистерични поремећај“ (Roy, 2003). Ова форма се разликује од хиперкинетичке дисфоније другог степена код које се може уочити одређена органска патологија.

Хиперкинезија може обухватити ниво генератора, активатора или резонатора гласа. Ослонац на ларинкс, употреба неадекватне висине гласа, злоупотреба гласа и тврди почетак су најчешћи поремећаји који настају на нивоу генератора и узрокују хиперкинезију. На нивоу респиратора обично су узроци узимање велике количине ваздуха, фонација кратког даха, високи тип дисања и фонација слабог интензитета. У оквиру резонатора најчешћи поремећаји су фонација уз погрешан положај језика, затегнутих зидова фаринкса, потом са лошим положајем меког непца и фонација у оквиру које је отварање уста сувише мало или пак превелико (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

Хипокинетичка дисфонија је мање учестали поремећај гласа у односу на хиперкинетичку дисфонију (Kosztyła-Нoјна et al., 2018). Код овог типа дисфоније, током процеса фонације гласнице су недовољно затворене и одликују се општом слабошћу (хипотонијом) мишића. Обично настаје услед свеопште слабости организма (Petrović-Lazić & Kosanović, 2008).

У литератури се раније овај тип поремећаја гласа могао наћи под термином фонастенија (вокални замор) што указује на отежану и слабу фонацију. Појава фонастеније доводи се у везу са интензивном употребом гласа (нпр. код вокалних професионалаца), пушењем, вокалном злоупотребом, психичким стресом (Kovačić, 2002). Симптоми вокалног замора повезују се са асиметријом у амплитуди између гласница (Shadi et al., 2016).

Клиничку слику хипокинетичке дисфоније одликује промукао, слаб (астеничан), дахтав глас и почетак фонације. Услед неадекватног затварања гласница током процеса фонације губи се велика количина ваздуха и зато долази до заморљивости гласа. Такође, ово може бити разлог и препознатљивог гласа дахтавог квалитета (Milutinović, 1997).

4. ГЛАС И ГОВОР КОД ОСОБА СА ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ

4.1. Шта је депресија?

Депресија спада у менталне поремећаје који су најраније описани. У литератури се такође овај поремећај назива и велики депресивни поремећај или клиничка депресија.

Термин депресија води порекло од латинског глагола „*deprimere*” који садржи значење притиснути, потиснути, утиснути (Kanter et al., 2008). Често се овај термин користи да опише осећање туге, међутим, право значење превазилази такву једноставност.

Основне психопатолошке промене код депресије се манифестују у расположењу, зато депресија припада групи поремећаја расположења. Клинички се манифестује као ментални и физички поремећај који значајно ремети адаптивне способности појединца и који траје дуже од две недеље. Уобичајено се карактерише присуством дуготрајне туге и одсуством интересовања или задовољства у активностима у којима су особе раније уживале, уз могућност измењеног сна и апетита, присуство умора и лоше концентрације (WHO, 2021). Сходно томе, мења се и свеукупно размишљање, понашање, физичко стање и социјално функционисање. С обзиром на то да обухвата читав скуп симптома, депресија значајно осујећује квалитет живота људи (Fernandes et al., 2021; Shumye et al., 2019).

Сматра се да се депресија сврстава међу најучесталије менталне поремећаје. Светска здравствена организација (WHO, 2021) извештава (према IHME) да у глобалу 5% одраслих особа у свету пати од овог менталног поремећаја и 5,7% одраслих старијих од 60 година што одговара приближно 280 милиона људи у свету. Према подацима из 2021. (NSDUH, 2021) за САД, 21 милион одраслих преко 18 година има најмање једну депресивну епизоду током живота, што је 8,3% свих одраслих у САД-у. Показало се да је већа учесталост овог поремећаја код особа женског пола у односу на мушки (10,5% наспрам 6,2%, NSDUH, 2021) и да је највећа преваленца међу одраслима узраста између 18 и 25 година (NSDUH, 2021). У Србији, према недавним резултатима (PIN, 2022), показује се да 15,6% испитаника има симптоме депресије и то: благе симптоме има 25,7%, умерени су присутни код 10,1% испитаника, 3,2% има израженије симптоме и 2,3% веома озбиљне. Преваленца у осталим европским земљама се креће од 6 до 38% (Arias-de la Torre et al., 2021). Поређењем резултата истраживања у периоду пре и након пандемије корона вирусом, уочава се да је преваленца депресије у Србији значајно повећана, практично два пута (Marić et al., 2022), а у осталим европским земљама је чак четири пута већа (Harke et al., 2019; Najek et al., 2022).

Тешке форме депресије могу носити ризик за суицид. Процењује се да током године преко 700 000 људи у свету умире од суицида (WHO, 2021), а показало се да је код особа са депресијом значајно већи ризик за суицид у односу на општу популацију (Cai et al., 2021; Nock et al., 2009). Резултати мета-аналитичких студија указују да је стопа суицидалних идеација код особа са великим депресивним поремећајем 31% и 53,1% (Dong et al., 2018a; Dong et al., 2018b).

Почетак депресивних симптома може бити у различитим животним добима, а најчешће започиње у адолесценцији и раној одраслој доби, али такође може наступити и у каснијим годинама. Неки подаци указују на то да је блажа форма депресије заступљенија код млађих одраслих особа, између 18 и 29 година, умерена форма најучесталија код особа између 45 и 65 година, док је депресија најмање заступљена у популацији одраслих од 30 и више година (NCHS, 2020). Честа је појава коморбидитета са другим болестима (попут Паркинсове болести, дијабетеса, канцера и другим). Учесталост овог менталног поремећаја је значајно већа код жена, према неким налазима скоро (NCHS, 2018) или практично два пута (PIN, 2022).

Рани записи о депресији могу се наћи у древним списима различитих култура што јасно показује да је депресија била присутна и препозната као део људског искуства кроз векове. У Старом завету нпр, код краља Саула наводе се описи депресивног стања, као и у Псалтиру кроз Давидове псалме. У овим првим описима, депресија је често објашњавана натприродним узроцима, попут злих духова или казнама богова. У периоду античке Грчке сматрало се да је депресија болест узрокована дисбалансом четири основне телесне течности (хуморална теорија). Хипократ је заступао ову теорију сматрајући да је постојање вишка црне жучи у слезини узрок депресије (коју је тада означавао термином меланхолија). У 17. веку, Роберт Бартон је, у својој значајној књизи „Анатомија меланхолије”, интегрисао медицинско знање са психосоцијалним факторима (попут усамљености, сиромаштва, итд).

Препоручио је дијету, вежбање, путовања, употребу лековитог биља и музикотерапију у третману депресије. Стога је, иако заговорник хуморалне теорије, сматрао да разни фактори у основи (попут лоше исхране, злоупотребе алкохола, поремећеног биолошког ритма, интензивне љубави и туге) делују преко вишка црне жучи као заједничког пута (Davison, 2006). У каснијем периоду 17. века хуморалну теорију замењују теорије које наглашавају постојање хемијске, биолошке неравнотеже мозга код депресије. Термин меланхолија се у 19. веку доводи у питање сходно употреби за означавање различитих менталних стања у одсуству јасних дефиниција. Крајем истог века, овај термин замењује „ментална депресија”, а меланхолија се сврстава као подтип у оквиру психотичне депресије. Тако се, будући да није постојала широко прихваћена класификација менталних поремећаја и депресивних стања, користио велики број категорија описног типа (нпр. једноставна/сложена мелахолија, са и без делузија, ступора итд). Немачки психијатар Емил Крепелин дао је значајан допринос разумевању депресије у 20. веку. Први је препознао маничну депресију у оквиру биполарног поремећаја. Истакао је разлику између ендogene (унутрашњег порекла) и егзогене (узроковане споља) депресије. Док је Крепелин више био усмерен на биолошки приступ, Сигмунд Фројд је заступао психолошко виђење депресије, не занемарујући и улогу биолошких фактора. Наглашавао је утицај прошлости и ранијих догађаја на садашњост, чија динамика се огледа у окретању спољашње агресије ка себи (Davison, 2006). Шездесетих година 20. века постулирана је теорија о недостатку серотонина код депресије, која наглашава да низак ниво неуротрансмитера серотонина (5-хидрокситриптамин, скраћено 5-НТ) доприноси појави симптома депресије. Моноаминска теорија депресије сугерише да неравнотежа серотонина, норепинефрина и других неуротрансмитера узрокује депресију. Многа истраживања (нпр. Piechaczek et al., 2020; Surtees et al., 1986) потврђују да је депресија повезана са стресним искуствима, односно да изложеност стресу може повећати ризик за развој депресије. Ово виђење надопуњено је дијатеза-стрес моделом који наглашава значај генетске предиспозиције или рањивости (дијатезе) у контексту стреса и стресора за развој одређених менталних поремећаја попут депресије. Овим је улога стресних животних догађаја повезана са генетским факторима. Анализом литературе, Димоски и Грбовић (2020) су истакле да се депресија често јавља добијањем деце са сметњама у развоју, као једним од великих стресогених фактора, нарочито код мајки.

Депресија се данас сматра комплексним менталним стањем чији узроци и манифестације произилазе из интеракције биолошких, психолошких и социјалних фактора. Од савременијих теорија значајна је теорија неуроинфламације (упална теорија депресије) која истиче улогу инфламаторних процеса у патофизиологији депресије (Lee & Giuliani, 2019). Теорија неуропластичности, усмерена на објашњење способности адаптације и промене мозга током времена, у контексту депресије даје претпоставку да изложеност негативним стресорима и стресу током времена ствара измене у неуралним везама (попут смањења броја синапси, промене неуротрансмитера или смањење густине дендрита) које заузврат могу водити симптомима депресије. Показало се да психотерапија може имати значајан утицај на неуропластичност мозга (Beauregard, 2014; Collerton, 2013; Fernandez, 2022; Malhotra & Sahoo, 2017) што се огледа променама у структури и функцији мозга. Током терапијског процеса, особе се уче новим, кориснијим начинима размишљања, као и емоционалној регулацији и стратегијама за управљање стресом. Ове промене у когнитивном и емоционалном функционисању могу резултовати физичким променама у мозгу, које заузврат подржавају боље ментално и емоционално здравље и могу допринети смањењу симптома менталних поремећаја, као што је депресија.

Прогноза и лечење

Лошији прогностички исход депресије повезује се са тежим и континуираним облицима депресије, коморбидитетом, нижим социоекономским статусом, негативном когнитивном пристрасношћу, породичним конфликтима и негативним животним

околностима (Birmaher & Brent, 2007), као и физичком болешћу, нивоом образовања и негативним искуствима из детињства (Dagnino et al., 2020). Показало се да постоји висок ниво релапса након третмана код особа са депресијом, према неким подацима чак 50% у периоду после две године (Cuijpers, 2015) и до 70% након пет година (Birmaher & Brent, 2007).

Фармакоэкономија представља област здравствене економије која се бави идентификацијом и упоређивањем ефикасности терапија и трошкова повезаних са здравственим производима и интервенцијама, играјући кључну улогу у побољшању квалитета третмана, здравствених заштита и унапређењу анализа (Novaković, 2007). То значи да је њен циљ проналажење оптималног лечења које обезбеђује максималну ефикасност уз минималне трошкове, што резултује прилагођавањем и идентификацијом најбољих расположивих лекова. Третман депресије најчешће укључује фармакотерапију и/или психотерапију. У оквиру фармаколошког домена, као први избор најчешће се користе лекови из групе селективних инхибитора преузимања серотонина. Истраживања показују да највећу ефикасност за депресију имају когнитивно-бихејвиорална терапија, интерперсонална и бихејвиорална активација. Код умерених депресија психотерапија је подједнако ефикасна као и фармакотерапија и ефикаснија у одржавању ремисије. За теже депресије најефикаснији је комбиновани приступ, фармакотерапија и психотерапија, посебно когнитивно-бихејвиорална или интерперсонална уз антидепресиве (Nacionalni vodič dobre kliničke prakse za dijagnostikovanje i lečenje depresije, 2011).

4.2. Дијагностички критеријуми и класификација депресије

Депресија се, према DSM-V (APA, 2013), дефинише као поремећај уколико у периоду од најмање две недеље постоји присуство минимум пет од следећих симптома:

- „Депресивно расположење је присутно већи део дана, практично сваког дана, што особа самоизвештава (нпр. осећа се тужно, празно, безнадежно) или региструју други (нпр. плачљив је);
- Изразито смањено интересовање или задовољство у свим, или скоро свим, активностима већи део дана, скоро сваког дана (што особа сама извештава или уочавају други);
- Значајан губитак телесне тежине уз одсуство дијете или значајно повећање (више од 5% телесне тежине месечно), или смањен или повећан апетит скоро сваког дана;
- Инсомнија или хиперсомнија скоро сваког дана;
- Психомоторна агитација или успореност скоро сваког дана (уочавају је и други, није само повезана са субјективним осећајем немира или успорености);
- Умор или губитак енергије скоро сваког дана;
- Осећај безвредности или интензивне или неадекватне кривице (која може бити делузиона) скоро сваког дана (не само самопрекор или кривица поводом стања);
- Смањена способност размишљања или концентрисања, или неодлучности, скоро сваког дана (било субјективно извештавана или је уочавају други);
- Понављајуће суицидалне мисли (не само страх од умирања), понављајуће суицидалне идеације без специфичног плана, или покушај суицида или специфичан план за извршење суицида.”

Осим тога, додатни дијагностички критеријуми укључују следеће:

- „Симптоми изазивају значајан дистрес или ометају социјалне, професионалне или остале области функционисања;
- Епизода се не приписује физиолошким ефектима супстанце или другом медицинском стању;
- Појава велике депресивне епизоде се не може објаснити шизоафективним поремећајем, шизофренијом, шизофрениформним поремећајем, делузионим

поремећајем или другим спецификованим и неспецификованим спектром шизофреније и другим психотичним поремећајима;

- Никада није било маничне или хипоманичне епизоде.”

Да би се дијагностиковао депресивни поремећај, прва два симптома, депресивно расположење већи део дана или смањење интересовања и задовољства су неопходна, уз остале (APA, 2013).

Према ICD-10 класификацији (WHO, 1993) критеријуми за депресивни поремећај су слични као и према DSM-V и укључују следеће:

- „Депресивно расположење већи део дана, скоро сваког дана;
- Изражен губитак интересовања или задовољства у свим, или скоро свим активностима, већи део дана, скоро сваког дана;
- Значајан губитак тежине у одсуству дијете или повећање тежине, или смањење или повећање апетита скоро сваког дана;
- Инсомнија или хиперсомнија скоро сваког дана;
- Психомоторна агитација или успореност скоро сваког дана;
- Умор или губитак енергије скоро сваког дана;
- Осећај безвредности или претеране или неадекватне кривице скоро сваког дана;
- Смањена способност размишљања или концентрације, или неодлучности, скоро сваког дана;
- Понављане мисли о смрти, понављане мисли о суициду без посебног плана, покушај суицида или одређени план за извршење суицида.”

За дијагнозу депресивног поремећаја потребно је да постоји најмање пет симптома од којих депресивно расположење или губитак интересовања/задовољства чине барем један неопходан симптом. Новија, ICD-11 класификација (WHO, 2021) од значајнијих промена у односу на претходну уводи да дијагноза депресије не захтева две недеље депресивног расположења или губитка интересовања или задовољства, и уводи нову категорију под називом *мешовита анксиозност и депресија*. Ова категорија обухвата појединце који манифестују симптоме и анксиозности и депресије, али не испуњавају дијагностичке критеријуме ни за један од поремећаја појединачно.

У зависности од интензитета и броја симптома, депресивне епизоде се, према ICD-10 (WHO, 1993), класификују као благе, умерене и тешке, са и без психотичних симптома.

Благу депресивну епизоду (Episodium depressivum, gradus levis) чине два или три симптома, при чему животне активности нису угрожене.

Код умерене депресивне епизоде (Episodium depressivum, gradus moderati) већа присутност депресивних симптома значајније утиче на обављање свакодневних активности, са периодом трајања од најмање две недеље.

Тешка депресивна епизода без психотичних симптома (Episodium depressivum non psychoticum, gradus majoris) манифестује се скупом симптома, међу којима су посебно изражени осећај мање вредности, кривице и губитак самопоштовања заједно са значајним ризиком за суицидалне мисли и радње. Када се ови симптоми удруже са симптомима суманутости, халуцинацијама, ступором јавља се *тешка депресивна епизода са психотичним симптомима* (Episodium depressivum psychoticum, gradus majoris).

У зависности од присуства депресивности, маничних епизода или комбинованих, разликују се *униполарна депресија, манија и биполарни поремећај*.

Депресивни поремећаји се сходно трајању, периоду јављања и потенцијалној етиологији могу класификовати у следеће подтипове на основу DSM-V (APA, 2013):

Велики депресивни поремећај: карактерише се појединачним или изолованим епизодама депресивног расположења током већег дела дана и/или анхедонијом и најмање присуством четири остала симптома депресије који трају минимум две недеље. Сви симптоми морају бити присутни скоро сваког дана, осим мисли о смрти или суицидалних идеација/покушаја;

Перзистентни депресивни поремећај (дистимија): депресија блажег степена и хроничног тока, при чему је присутност депресивног расположења већи део дана, као и

најмање два друга симптома депресије; код одраслих траје најмање две године и једну годину код деце;

Предменструални дисфорични поремећај: симптоми се јављају у лутеалној фази менструалног циклуса и повлаче се у раној менструалној фази. Уобичајено присутни симптоми су: променљивост расположења, анксиозност, депресивно расположење, умор, раздражљивост, отежана концентрација, измене апетита и сна, као и физички симптоми;

Депресивни поремећај изазван супстанцама/медикаментима: депресивно расположење које се јавља као последица злоупотребе неке супстанце (на пример, алкохола или лекова);

Депресивни поремећај изазван другим здравственим стањем: карактерише га депресивно расположење настало као последица неког медицинског поремећаја (нпр. хипотиреоза или Кушингов синдром);

Други специфични депресивни поремећај: ова дијагностичка категорија укључује два подтипа:

1) рекурентна депресивна епизода: депресија која се јавља минимум једном месечно у трајању од 2-13 дана;

2) краткотрајна депресивна епизода: депресивно расположење које траје 4-14 дана и не понавља се;

Неодређени депресивни поремећај: ова дијагностичка категорија укључује четири главна подтипа:

1) Меланхолија: тешка форма депресије коју карактерише анхедонија, безнађе и психомоторна успореност;

2) Атипична депресија: карактерише је повећање телесне тежине и хиперсомнија;

3) Перипартална депресија (раније названа постпартална депресија): почетак симптома је око порођаја или у року од четири недеље након порођаја. Ови пацијенти обично имају психотичне симптоме;

4) Сезонски образац (раније назван сезонски афективни поремећај): тенденција доживљавања депресивног расположења током одређене сезоне, најчешће током зимског периода. Ови пацијенти могу значајно реаговати на светлосну терапију;

Дисруптивни поремећај расположења: овај поремећај карактеришу честе епизоде беса, упорна раздражљивост и љутито расположење код деце узраста 6-12 година.

4.3. Анализе гласа код депресије

Увођење прецизне процене гласа и говора код пацијената умногоме је олакшало процес диференцијалне дијагностике између разних психијатријских и неуролошких поремећаја (Darby et al., 1984; Moses, 1954). Међутим, у научној литератури дужи период могли су се доминантно наћи квалитативни описи гласа и говора код различитих психијатријских поремећаја. Тако је, рецимо, Крепелин (Kraepelin, 1921) описао да пацијенти са тешком депресијом говоре „ниским гласом, успорено, са оклевањем, монотонно, понекад испрекидано, шапатом, покушавају неколико пута пре него што изговоре реч, занеме усред реченице; постају тихи, једносложни, не могу више да учествују у конверзацији иако су у стању да рачунају уобичајеном брзином или да читају наглас; понекад не изговарају реч сопственим гласом, али када их питају лако пружају информације, или говоре шапатом, али жустро са живахним гестовима” (стр. 38). Наводећи да је говор код депресије „успорен, са оклевањем, застајкујући, блокиран” овај аутор указује на параметре дисфлуентности говора, док као показатеље прагматских тешкоћа у комуникацији код ових особа наводи тешкоће учествовања и одржавања конверзације (Kraepelin, 1921).

Прву систематску примену фонографских снимака код пацијената са поремећајима расположења користили су Њуман и Матер (Newman & Mather, 1938), у одсуству могућности употребе акустичких метода, што је омогућавало поновно преслушавање говорних узорака ради утврђивања одређених карактеристика гласа и говора. Установили су да је потребно

повнављање сваког снимка више пута да би се постигла адекватна анализа чак и када је спроводи обучени стручњак. Пацијенти су одговарали на полуструктурисани интервју психијатра те је сниман континуирани спонтани говор и периодично читање одломака. У овом истраживању анализирани су параметри флуентности (темпо и учесталост пауза) и прозодије (опсег основног тона и акцентовање). Показало се да постоје разлике у брзини говора између аутоматског и слободног говора и разлике условљене темом конверзације. Аутори описују монотоност говора особа са депресијом, вероватно услед смањене прозодије, мањег опсега висине и смањеног акцентовања на шта су указивали још неки аутори (Moses, 1954; Nilsonne, 1987). Препознат је значај употребе објективних и поузданих метода за анализу гласа (Newman & Mather, 1938).

Чапел и Линдман (Chapple & Lindemann, 1942) су увели временске уређаје за мерење трајања пауза и периода фонације. У свом истраживању, они су користили врпцу која се кретала одређеном сталном брзином. Истраживачи су пратили говор пацијента и притискали прекидач када би он зауставио говор, а потом пуштали прекидач на крају паузе, мерећи трајање те паузе. Ова студија је открила да су пацијенти са депресијом проводили дуже време у тишини, успоравајући ток свог говора. Насупрот томе, пацијенти са хипоманијом су проводили више времена говорећи. Добијени резултати су указали на постојање разлика у комуникационом обрасцу између особа са различитим поремећајима расположења.

У истраживању Харгривса и сарадника (Hargreaves et al., 1965) коришћен је спектрограф за анализу мерљивих вокалних карактеристика током епизода депресије. Говорни снимци забележени су на основу интервјуа са психијатром. Показало се да се разликују два типа образаца промена у гласу код пацијената са тешком депресијом. Већи број испитаника имао је пригушен, безизражајан глас, мањег интензитета и наглашавања, док је друга, мања група испитаника испољавала промене у гласу које указују на већу висину и јачи интензитет гласа.

Превише једноставни инструменти процене гласа и говора, двосмисленост дијагноза и нехомогене групе испитаника са депресијом методолошки су ограничавали првобитна истраживања у вези са овом темом, а такође недостајала су и убедљивија теоријска поткрепљења за спровођење истраживања у вези са вокалним индикаторима депресије (Alpert et al., 2001). Ипак, препознате акустичке промене у вези са изражавањем емоције туге донекле су расветлила истраживања спроведена у популацији типичног квалитета гласа (нпр. Banse & Scherer, 1996; Sobin & Alpert, 1999) и тиме отворила пут ка специфичнијем изучавању код депресије (Alpert et al., 2001).

Временом је било све више покушаја истраживача да у оквиру својих истраживања допринесу већој хомогености мерења или група. Испитаници су углавном били подељени у две подгрупе на основу етиологије (ендогена/егзогена депресија), симптоматологије (агитирани/успорени) или на основу епизода депресије и маније (униполарна/биполарна). Једно од таквих, спровели су Вајнтрауб и Аронсон (Weintraub & Aronson, 1967), обухвативши узорак од 45 пацијената са депресијом и 46 испитаника контролне групе. Показало се да је група испитаника са депресијом продуковала мањи број речи, имала дуже паузе и спорију брзину изговора речи у односу на контролну групу. Резултате добијене у истраживању аутори тумаче већим уделом пацијената са психомоторном успореношћу у односу на пацијенте са агитацијом у оквиру групе испитаника са депресијом и истичу значај разликовања ове две подгрупе испитаника у категоризацији испитаника са депресијом. Сабади и сарадници (Szabadi et al., 1976) су користећи једноставни инструмент за говорни проток на малом узорку испитаника са униполарном депресијом утврдили да се време фонације код ових особа није мењало током процеса третмана, док се период пауза значајно смањивао, чиме су указали да време пауза може бити значајан објективни показатељ психомоторне успорености. Овакви налази су верификовани и у истраживању Гредена и Керола (Greden & Carroll, 1980), такође код пацијената са униполарном депресијом, при чему су додатно поткрепљени резултатима код пацијената са биполарном депресијом. Показало се да постоји висок ниво подударности субјективне и акустичке анализе које указују на

различит образац карактеристика гласа пре и после третмана уз боље карактеристике након третмана.

Применом и субјективне и објективне анализе гласа, Дарби и Холијен (Darby & Hollien, 1977) су на малом узорку од шесторо испитаника са тешком депресијом старосне доби преко 50 година анализирали карактеристике гласа и говора пре и након електроконвулзивне терапије. У оквиру субјективне анализе аутори су обухватили шест перцептивних параметара процене (висина, јачина гласа, квалитет гласа, артикулација, респирација и брзина говора). Параметри анализирани акустичком анализом били су средња вредност F0, стандардна девијација F0 (STD) и брзина говора. Показало се да се на основу субјективне процене пре почетка третмана квалитет гласа код депресије описивао као безизражајан, док се након третмана уочава поновна живахност у гласу. Резултати указују на одређену подударност субјективне и објективне методе процене, али да је за утврђивање повезаности потребно обухватити већи број параметара.

Користећи само субјективну процену гласа, Дарби и сарадници (Darby et al., 1984) бавили су се испитивањем говорних и гласовних карактеристика код испитаника са ендегеном депресијом у периоду пре и после медикаментозног третмана. Говорни задаци обухватили су конверзацију, спонтани говор, читање, фонирање вокала и понављање фонема. Узорак је чинило 13 испитаника са депресијом униполарног и биполарног типа. Резултати овог истраживања су показали да су пре третмана испитаници са депресијом испољавали прозодијске дефиците (тих глас, смањена варијација гласноће) који су одражавали смањену животну енергију. Према ауторима, одсуство гласноће и њене варијабилности указује на смањени респираторни капацитет и смањени напор уложен у говор. На почетку третмана више од половине испитаника је показало дефицит у оквиру следећих димензија: 100% је показало смањену употребу образаца наглашавања у говору, 77% је недостајала варијација у висини гласа, 77% варијација гласноће, 69% је показало смањен опсег висине и интензитет гласа, 69% је имало груб квалитет гласа и 62% смањење гласноће током изговора. Поређењем скорова на Хамилтон скали која мери степен тежине депресије, резултати су показали значајне разлике пре и после третмана.

Софистицираније методе и компјутерски засноване системе акустичког мерења у истраживањима која се тичу гласа код депресије истраживачи су почели да користе крајем 20. века, вероватно упоредо са повећањем броја истраживања у домену проучавања изражавања емоција гласом и интересовањем за употребу говорне анализе у психијатрији. Рецимо, Нилсон (Nilsonne, 1987) је користећи мини компјутерски програм за анализу акустичких параметара издвојио седам, који су анализирани у периоду епизоде депресивног поремећаја и у периоду побољшања. Узорак је чинило 16 испитаника са депресивним поремећајем. Испитаници су имали задатак да прочитају стандардни текст. Снимци гласа забележени су помоћу магнетофона. Издвојени су параметри фундаменталне фреквенције, периода читања и пауза. Показало се да нема разлика између групе испитаника са депресијом и групе у побољшању у параметрима средње вредности F0, просечне брзине промене F0 гласа и укупног периода читања. Повезаност акустичких параметара гласа са појединачним симптомима депресије (попут психомоторне успорености или агитираности) није била значајна, за разлику од статистички значајне корелације са општим скором депресије (параметри STD расподеле F0, проценат периода пауза, STD брзине промене F0 гласа и просечна брзина промене гласа).

Подстакнути сугестијом Дарбија и сарадника (Darby et al., 1984) да карактеристике гласа код депресије подсећају на оне које карактеришу хипокинетичку дизартрију (лоша разумљивост, продужено задихан и храпав глас, непрецизни сугласници), Флинт и сарадници (Flint et al., 1993) покушали су да квантификују одређене артикулационе карактеристике говора код особа са депресијом и да их упореде са оним код особа са Паркинсономом болешћу. За анализу акустичких карактеристика гласа користили су софтверски програм Speech Lab и Visipitch. Испитаници су били узрасне доби од 60 и више година. Говорни задатак у истраживању био је читање неколико реченица. Анализом су обухваћене мере

другог форманта (F2), период почетка гласа и спирализација. Резултати истраживања показали су да постоји значајно скраћено време почетка гласа и смањен прелаз другог форманта у групама испитаника са депресијом и испитаника са Паркинсоновом болешћу у односу на испитанике типичне контролне групе. Ове две групе нису се значајно разликовале ни на једној анализираној акустичкој карактеристици. Такође, код испитаника са депресијом постојала је повећана спирализација.

На узорку мајки са депресијом, Брезниц (Breznitz, 1992) се бавила утврђивањем прозодијских карактеристика гласа (обухвативши параметре средње вредности F0 и опсега) користећи софтверски програм VisiPitch и временских карактеристика (просечно трајање говора и пауза) употребом Аутоматског анализатора вокалне трансакције. Показало се да су испитанике са депресијом имале мањи опсег F0 и већи број пауза у говору.

У циљу утврђивања који акустички параметри указују на промену расположења код депресије, Елгринг и Шерер (Ellgring & Scherer, 1996) су анализирали неколико карактеристика које одражавају квалитет гласа (минимум, опсег и средња вредност F0) и временске аспекте говора (брзина говора, средње трајање паузе и број пауза) на основу клиничког интервјуа. Узорком је обухваћено 16 одраслих испитаника са дијагностикованом депресијом (11 женског и 5 мушког пола). За анализу је коришћен Гисен систем за анализу говора (Giessen speech analysis system). Резултати овог истраживања су показали да су индикатори који указују на побољшање расположења (ефекат третмана) код депресије повећање брзине говора и смањење трајања пауза. Када су у питању полне разлике, показало се да је код особа женског пола смањење минимума F0 значајан предиктор побољшања расположења, док исто није утврђено код особа мушког пола.

Даљи напредак примене компјутерске технологије за анализу гласа потврђен је у радовима многих аутора који су покушавали да квантификују говорне и гласовне карактеристике повезане са депресијом. Рецимо, Алперт и сарадници у свом раду (Alpert et al., 2001) бавили су се анализом трајања говора и пауза (параметри флуентности), као и прозодијским карактеристикама, обухвативши средњу вредност F0 и њене варијације, интензитет, модулацију и акцентовање применом Voxson система. Експерименталну групу испитаника поделили су у две хомогене подгрупе испитаника (психомоторно успорене и агитиране). Акустичка својства су анализирана на почетку и након дванаест недеља медикаментног третмана на основу аутоматског и спонтаног говора. Према ауторима, спонтани говор укључује когнитивне функције као што су налажење речи и планирање дискурса, на супрот аутоматском говору који захтева моторне активности. Узорком је обухваћено 30 испитаника експерименталне групе старије узрасне доби (преко 60 година) и 19 испитаника контролне групе. Резултати показују да је на почетку третмана прозодија била снижена код испитаника са депресијом и да је остала непромењена. Ефекат третмана у подгрупи испитаника са психомоторном успореношћу огледао се у краћим паузама, а у подгрупи испитаника са агитираношћу у дужим исказима.

Литература са којом смо упознати на српском говорном подручју у вези са овом темом је малобројна. Ћук-Јовановић је, анализирајући карактеристике трајања говора код особа са тешким депресивним поремећајем (Ћук-Јовановић, 2002), користила Speech Filling System (SFS) за акустичку анализу. Узорком истраживања обухваћено је 30 испитаника експерименталне групе и 37 испитаника контролне групе. Резултати су показали да се трајање укупног говорног сигнала, трајање говорног сигнала без паузе и трајање изговора појединачних речи у оквиру говорног сигнала статистички значајно разликује код особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника. Иста ауторка (Ћук-Јовановић, 2003) бавила се и утврђивањем интензитета говора на узорку испитаника са депресијом, обухвативши само испитанике са тешком депресијом као и у свом претходном истраживању. Њено истраживање је показало да се средња вредност интензитета значајно разликовала између група указујући на недостатак енергије и депривацију говора код особа са депресијом тешког степена.

4.4. Акустика гласа код особа са депресивним поремећајем

Упркос постојању релативно опсежне литературе која се тиче акустике гласа код депресије, још увек није постигнута сагласност резултата у вези са објективним биомаркером депресије и потребна је стандардизација у оквиру анализе гласа (Silva et al., 2021; Zhao et al., 2022). Прегледом литературе, уочава се да су уобичајене карактеристике гласа анализирани у истраживањима код испитаника са депресивним поремећајем прозодијске карактеристике (ниво, опсег и контура F0, брзина и трајање говора, паузе), карактеристике које одражавају ирегуларност гласница и присуство шума (Jitter, Shimer, NHR), спектралне и кепстралне (позиција форманата, MFCC коефицијенти). Карактеристике гласа које су у истраживачком фокусу код особа са депресијом квалитативно се у литератури опажају као монотоност, слабост, задиханост, промуклост, храпавост и пригушеност гласа.

Резултати нису у потпуности конзистентни у истраживањима за све параметре, али се параметри углавном показују повезаним са присуством и донекле степеном тежине депресије. Такође, у неким истраживањима користе се за развој аутоматских класификатора који се разликују у степену прецизности препознавања депресије. Неконзистентност резултата истраживања може се повезати са различитим узорцима испитаника (различите форме и степен депресије) и недовољним бројем испитаника, анализираним параметрима и методама обраде говорног сигнала.

Прозодијске карактеристике гласа је теже мерити у односу на параметре флуентности. Стога је мерење флуентности (попут брзине, пауза) говорног протока у почетку био предмет већег броја истраживања карактеристика гласа и говора код особа са депресијом (Alpert et al., 2001). Резултати истраживања углавном доследно показују да је брзина говора код особа са депресијом смањена и да се повећава са ефектом третмана (Cannizzaro et al., 2004; Ellgring & Scherer, 1996; Mundt et al., 2007), као и да је код њих присутан већи број и дуже паузе током говора (Chaple & Lindemann, 1942; Cannizzaro et al., 2005; Weintraub & Aronson, 1967).

Значајан број истраживања бавио се испитивањем средње вредности фундаменталне фреквенције (F0) и њеним одступањима. Према Оздасу и сарадницима (Ozdas et al., 2004) ова карактеристика је најраспрострањеније анализирана у литератури која се тиче гласа, говора и психопатологије. Подаци углавном конзистентно упућују на нижу средњу вредност F0 у односу на исту код испитаника типичне контролне групе (Mundt et al., 2007; Mundt et al., 2012; Wang et al., 2019), док се у неким, мада малобројним, показало да нема значајне разлике (Taguchi et al., 2017). Резултати такође углавном показују да је код особа са депресијом присутан мањи опсег F0 што према ауторима упућује на монотон говор (Ellgring & Scherer, 1996; Mundt et al., 2007; Moore et al., 2004; Nilsonne, 1988), а значајно је да се у неким истраживањима показало да се овај опсег повећава након третмана (Ozdas et al., 2000). Осим параметра F0 који указује на висину гласа, важан индикатор за депресију је и интензитет гласа. У неким радовима уочена је негативна корелација између интензитета и степена тежине депресије (Whitman & Flicker, 1966). Неки аутори (Austin, 1973) извештавају да се са побољшањем симптома депресије повећавају и интензитет и висина гласа.

Нижа енергија вокалног тракта у глоталним импулсима је такође препознатљива особина гласа код особа са депресијом (Alghowinem et al., 2013a). Показало се да поремећај расположења може имати ефекат на прекомерну напетост или недостатак координације ларингеалних мишића те да утиче на промене глоталног таласног тока (Ozdas et al., 2004). Неки аутори су пронашли да је виша енергија у горњим фреквенцијским групама глоталног спектра карактеристика гласа код депресије (Quatieri & Malyska, 2012).

Jitter (параметар варијабилности фреквенције) и Shimmer (параметар варијабилности амплитуде) су, поред F0, често анализирани акустички параметри код депресије. Дугорочне мере F0 и њеног опсега не садрже податке о прецизној временској структури варијације F0, стога је Jitter користан клинички индикатор који указује на краткотрајне пертурбације F0 (Ozdas et al., 2004). Иако флукуације F0 од периода до периода постоје и у типичном

квалитету гласа, оне су нестабилније код патолошког гласа (Ozdaz et al., 2004). Jitter је, због природе фонације, у великој мери под утицајем физиолошког стања. Према Шереровом моделу афекта, више вредности параметра Jitter повезују се са већом ларингеалном тензијом услед емоционалног стреса (Scherer, 1986). Параметар Jitter се стабилно показује повишеним код особа са депресијом у различитим радовима (Nunes et al., 2010; Sahu & Espy-Wilson, 2016; Silva et al., 2021) што се према неким ауторима доводи у везу са ирегуларношћу вибрација гласница (Scherer, 1986). Jitter се обично повезује са анксиозношћу, међутим, претпоставка неких аутора је да дисрегулација аутономног нервног система може да утиче на његову вредност и код особа са депресијом. Парасимпатичке промене могу да узрокују хипотонус и измене фонаторних и артикулационих процеса што свеукупно може да доведе до промена параметра Jitter (Ozdaz et al., 2004). Параметар Shimmer је претежно повишен код особа са депресијом (Quatieri & Malyska, 2012; Sahu & Espy-Wilson, 2016; Silva et al., 2021), али има и резултата да је снижен (Nunes et al., 2010). Параметар NHR (однос шума и хармоника) се такође може учестало пронаћи у оквиру анализе која се тиче акустике гласа код депресије. У неким радовима овај параметар се показао повишеним код особа са депресијом услед различитог протока ваздуха током говорне продукције у односу на испитанике типичне контролне групе (Low et al., 2011), а у неким сниженим (Quatieri & Malyska, 2012). Новије пилот истраживање које смо спровели на српском говорном подручју пре овог показује да параметри Jitter, Shimmer и NHR имају више вредности код испитаника са депресивним поремећајем, а специфичније, да су параметри пертурбације амплитуде, vAm и APQ најдискриминативнији за ову групу испитаника (Calić et al., 2022b).

Резултати истраживања указују на различите формантске особине код особа са депресијом. Показало се да у оквиру мера првог форманта (F1), особе са депресијом имају 5% већу стандардну девијацију од испитаника контролне групе (Cummins et al., 2011). У раду Каминса и сарадника (Cummins et al., 2011) први формант је најбоља појединачна димензија што је у супротности са претходним радовима који указују на то да је депресивни говор најизраженији на другом форманту (F2) који је повезан са емоционалним и когнитивним информацијама (Flint et al., 1993). Сматра се да психомоторна успореност доводи до напрезања вокалног тракта, што има утицаја на формантске фреквенције (France et al., 2000).

Неколико кепстралних коефицијената мел скале (MFCC) се значајно разликује код особа са депресијом (Taguchi et al., 2017; Zhao et al., 2022). Неки од коефицијената (MFCC2, MFCC3, MFCC8 и MFCC9) се разликују током различитих емоционалних садржаја прочитаног текста (позитивног, негативног и неутралног) што према ауторима (Zhao et al., 2022) указује да различити имплицитни емоционални садржаји могу произвести разлике у акустичким карактеристикама гласа.

4.5. Степен тежине депресије и карактеристике гласа

Најчешће коришћене скале за процену депресије у литератури и клиничкој пракси су Хамилтонова скала за депресију (HAM-D) (Hamilton, 1960), Бекова скала депресивности (BDI-II) (Beck et al., 1996) и Монтгомери-Ашбергова скала за процену депресивности (MADRS) (Montgomery & Åsberg, 1979).

У литератури која се тиче гласа и говора код депресије уобичајено се користе HAM-D и BDI-II како би се проценили симптоми депресије код испитаника и степен тежине депресије. Бекова скала депресивности је упитник заснован на самопроцени испитаника који претежно процењује симптоме негативног виђења себе. Хамилтонова скала за депресију, за разлику од BDI-II, више процењује неуровегетативне симптоме, могу је задавати искључиво психијатри и захтева више времена за спровођење у односу на BDI-II (Kiss & Jenei, 2020).

Нисмо упознати са радом који користи MADRS скалу у области акустике гласа код депресије. Ипак, ова скала се, осим у истраживањима, користи свакодневно и у примарној заштити и клиничкој пракси, а прилично је економична јер омогућава брзу примену, до око

десет минута (Nejati et al., 2020). Скала је преведена на 24 језика, а недавно је валидизована и на српском говорном подручју и показала је добре психометријске карактеристике (Mihajlović et al., 2021). MADRS скалу примењује психијатар ради дијагностичке процене, али примена омогућава и праћење промена или исхода третмана (Nejati et al., 2020). Такође, истраживања показују да MADRS скала, у односу на HAMД, прецизније разликује умерену и тешку депресију (Müller et al., 2003), као и да специфичније препознаје особе без депресије у контексту примарне здравствене заштите у односу на BDI-II (Nejati et al., 2020). Резултати неких истраживања потврђују да MADRS скала статистички значајно корелира са HAMД и BDI-II (Carneiro et al., 2015; Nejati et al., 2020).

Одређени број аутора у својим истраживањима бавио се утврђивањем повезаности акустичких карактеристика гласа и говора и степена тежине депресивног поремећаја. Резултати неких истраживања потврђују да специфичне акустичке карактеристике гласа имају високу корелативну везу са HAMД скором депресије (Cannizzaro et al., 2004; Mundt et al., 2007). Напреднији истраживачки циљ у последњој деценији је да се утврди могућност предвиђања степена тежине депресије на основу акустичких карактеристика, као и да се на основу њих креирају алгоритми за препознавање. Тако се у раду Хашима и сарадника (Hashim et al., 2017) показало да временски и спектрални параметри гласа на основу читаног текста (аутоматског говора) имају високу предиктивност за HAMД скор код оба пола, а за BDI-II код мушкараца. Добијени резултати, према ауторима, указују на то да ови инструменти мере различите симптоме, односно да већу поузданост за физиолошке и соматске промене омогућава процена на основу HAMД скале, а BDI-II за когнитивне. Такође, указују и на потенцијално различито деловање депресије на механизме вокалне продукције међу половима и да би акустика гласа могла да буде предиктор депресије.

Путем анализе акустичких карактеристика гласа издвојених на основу спонтаног говора током структурисаног интервјуа, као и процене тежине депресије на основу Хамилтон скале за депресију (HDRS) једно репликативно, крос-секционо истраживање (Cannizzaro et al., 2004) имало је за циљ да утврди њихову повезаност на малом узорку од седморо испитаника са депресивним поремећајем. У истраживању је коришћена Хамилтон скала која се састоји из 17 ајтема за процену тежине симптома депресије. Добијени резултати показују да постоји висока негативна статистички значајна повезаност између брзине говора и тежине депресије (скора на HDRS скали), јака негативна и скоро значајна повезаност са варијацијом висине, као и умерена али не и значајна повезаност са процентом периода пауза. Управо се у неким истраживањима показује да су важни акустички показатељи побољшања расположења код депресије (напретка третмана) смањење трајања пауза и повећање брзине говора (Ellgring & Scherer, 1996).

У једној репликативној, опсервационој студији (Mundt et al., 2007) испитивана је повезаност акустичких карактеристика гласа са тежином депресије и променама током терапије на нешто већем узорку испитаника ($N = 35$, од којих 20 жена и 15 мушкараца) у односу на претходно пилот истраживање које је чинило само двоје испитаника (Cannizzaro et al., 2005). Испитаници су праћени и тестирани сваке недеље током шест недеља. За процену тежине депресије коришћена је Хамилтон скала депресије (17 ајтема). Резултати овог истраживања показују да степен тежине депресије негативно корелира са брзином говора и трајањем пауза, док није било значајне корелације са варијацијом висине. Позитиван ефекат терапије манифестовао се значајно већом варијабилношћу висине гласа, већом брзином говора и мањим паузама. Аутори указују на то да је могуће да са тежином депресије боље корелира укупно време пауза током аутоматског говорног задатка у односу на слободни, за разлику од мера варијабилности пауза и односа вокализације и пауза. Такође истичу да укупан број и трајање пауза током говора указују на општи ниво психомоторне успорености. Ново, рандомизовано, двоструко слепо истраживање (Mundt et al., 2012) имало је за циљ да понови налазе претходне студије (Mundt et al., 2007) како би се утврдило да ли су акустичке карактеристике гласа поуздан показатељ тежине депресије и одговора на терапију (употребу антидепресива) као потенцијални објективни биомаркер депресије. Истраживање је

спроведено на значајно већем узорку испитаника ($N = 105$ испитаника) који су праћени у периоду од четири недеље. Налази овог истраживања показују да се код испитаника са тежим обликом депресије (на основу скорa на HAMD скали која садржи 17 ајтема) региструју дужи говорни искази са већим и дужим паузама и спорија брзина говора. Испитаници у периоду побољшања показали су смањење периода говора и повећање брзине, уз смањење периода, броја и варијабилности пауза током говора.

Више истраживања потврдило је да средња вредност F_0 опада са степеном тежине депресије (нпр. Yang et al., 2013). Има назнака да постоје полне разлике, односно да код жена смањење минимума F_0 предвиђа побољшање расположења за разлику од мушкараца (Ellgring & Scherer, 1996). Углавном се показује да се са успешношћу терапије повећава опсег и варијабилност F_0 .

Истраживање које се бавило корелацијом између карактеристика гласа повезаних са пертурбацијама вибрација гласница и степеном депресије (Quatieri & Malyska, 2012) показало је да је Shimmer статистички значајно повезан са укупним HAMD скором, односно да се вредност овог параметра повећава са степеном тежине депресије, као и са повећањем симптома психомоторне успорености, док је Jitter повезан само са укупним скором на HAMD скали. За разлику од претходних, ово истраживање показује да се варијабилност висине повећава са повећањем степена тежине депресије, а да варијабилност енергије гласа негативно корелира како са укупним HAMD скором, тако и симптомом психомоторне успорености. Такође, у овом истраживању показало се да се параметар NHR смањује са повећањем степена тежине депресије и да се зато удисај повећава, као и са повећањем симптома психомоторне успорености, што аутори објашњавају тиме да присуство моторне успорености смањује ларингеалну мишићну тензију код депресије тако резултујући отворенијим и турбулентним глотисом. У неким другим радовима показала се супротна тенденција, те да се параметар NHR повећава (Low et al., 2011).

У раду Тагучија и сарадника (Taguchi et al., 2017) се показало да је коефицијент MFCC2 виши код испитаника са депресијом у односу на контролну групу. Међутим, резултати њиховог истраживања нису показали повезаност између овог коефицијента и тежине депресивног симптома.

Једно недавно истраживање (Zhao et al., 2022) бавило се, поред утврђивања разлика у акустичким карактеристикама гласа између испитаника са депресијом и типичне контролне групе, повезаношћу акустичких карактеристика са степеном тежине депресије мереном HAMD скалом депресије на нешто већем узорку испитаника у односу на уобичајени ($N = 71$ испитаника са депресијом и 62 контролне групе). Испитаници су имали задатак да прочитају текст позитивног, негативног и неутралног садржаја. За анализу акустичких карактеристика гласа коришћен је OpenSMILE програм. Анализирани су параметри F_0 , NHR, број пролаза кроз нулу (ZCR) и неколико димензија коефицијената MFCC. Резултати показују да су неки кепстрални коефицијенти повезани са степеном тежине депресије и да стога импонују на потенцијалне биомаркере депресије. Конкретно, MFCC4 и MFCC7 значајно позитивно корелирају са скором на Упитнику пацијентовог здравља без обзира на емоционални садржај прочитаног текста. ZCR на задатку позитивног садржаја корелира са укупним скором Хамилтон скале анксиозности и скором на супскали соматизације. MFCC9 у задатку неутралног садржаја негативно корелира са скором анксиозности/соматизације на супскали Хамилтон скале депресије.

4.6. Детектовање депресије путем говорних сигнала

Напредак компјутерских могућности отвара све више простора за истраживање акустике гласа у дијагностичке сврхе о чему сведочи значајан пораст броја истраживачких радова последњих година (Hashim et al., 2017). Паралингвистичка (прозодијска) обележја говора су међу најчешће анализираним објективним мерама код депресије, указујући на

потенцијалне биомаркере овог поремећаја и његову тежину. Карактеристични говорни обрасци повезани са депресијом су смањење интонације, акцентовања, висине, интензитета и брзине говора, спорост у артикулацији, монотоност и недостатак енергије. Они се повезују са променама у оквиру свих механизма говорне продукције (резонанције, респирације, фонације и артикулације) које су кодиране у акустичком сигналу (Hashim et al., 2017). Нека истраживања указују на то да акустичке карактеристике гласа могу ефикасно разликовати одређена депресивна стања (попут великог депресивног поремећаја, дистимије и чак високо суицидално ризична) (France et al., 2000; Hashim et al., 2012; Ozdas et al., 2004).

Анализом акустичких карактеристика гласа на основу спонтаног говора, Алговинем и сарадници (Alghowinem et al., 2012) су испитивали разлике у изражавању позитивних и негативних емоција код испитаника са депресијом и контролне групе испитаника. Резултати су показали да коефицијент MFCC, особине енергије и интензитета дају највећу стопу препознавања када се мушкарци и жене анализирају заједно. Када је скуп података био раздвојен према половима, код жена је највећа стопа препознавања депресије на основу особине енергије и параметра Shimmer, а код мушкараца путем својства гласноће. Када су коришћене привремене особине, подаци су показали да су време одговора и трајање просечног слога били дужи код испитаника са депресијом, док су интеракциона укљученост и брзина артикулације биле веће код контролне групе испитаника. Стопа препознавања депресије на основу акустичких карактеристика гласа била је већа за испитанике женског пола у односу на мушки. Поредешњи спонтани говор и говор кроз читање, исти аутори (Alghowinem et al., 2013b) су дошли до налаза да спонтани говор има већу варијабилност, што омогућава прецизније детектовање депресије. Показало се да параметри Jitter, Shimer, функционалне групе јачине и енергије представљају јаке показатеље који карактеришу и спонтани и говор кроз читање код пацијената са депресијом. Наредно истраживање истих аутора имало је циљ да утврди систем аутоматске класификације депресије на основу различитих акустичких карактеристика гласа и типова говорног сигнала (Alghowinem et al., 2013a). Аутори су поредили неколико карактеристика гласа (попут F0, гласноће, интензитета, параметара Jitter, Shimmer, NHR) користећи софтверски програм openSMILE на основу структурисаног интервјуа испитаника. Експерименталну групу испитаника у истраживању чинило је 30 особа са депресијом, а контролну исти број испитаника без симптома депресије уједначених према полу. Показало се да су карактеристике ниског нивоа (попут енергије и интензитета гласа) најкорисније у препознавању депресије на основу комбинованог сигнала. Карактеристике које указују на квалитет гласа су биле најпрепознатљивије путем вокалног сигнала, при чему је F0 био ограниченији показатељ у односу на остале карактеристике. Занимљиво је да се ова студија базира не само на карактеристике гласа, већ и остала говорна својства и да резултати показују да и невокалне карактеристике говора пружају битне податке који могу да омогуће детектовање депресије, али да најбоље резултате пружа комбинована анализа обе врсте сигнала (вокалног и невокалног).

Саху и Еспи-Вилсон (Sahu & Espy-Wilson, 2016) су, испитујући које говорне карактеристике у највећој мери указују на депресију, анализирали неколико објективних карактеристика гласа на основу продуженог фонирања вокала и спонтаног говора. Узорак су чинили исти испитаници као у истраживању Мундта и сарадника (Mundt et al., 2007), при чему је издвојено шесторо испитаника на основу критеријума истраживања. Оправдање за своје истраживање аутори налазе у чињеници да је ларингеална моторна координација код депресије повезана са неурофизиолошким променама која може да утиче на прецизност артикулације. На основу AMDF функције квантификоване су мере параметара Jitter, Shimmer и задиханости. Показало се да су сви наведени параметри код испитаника са депресијом повишени што би значило да артикулациона непрецизност води променама у вибрацији гласница које резултују вишим вредностима параметара Jitter, Shimmer и задиханости код ових особа (Sahu & Espy-Wilson, 2016). За развијање система класификације коришћене су карактеристике на основу спонтаног говора обучавањем модела потпорних вектора за сваког

говорника. Показало се да када се користе параметри Jitter, Shimmer и задиханости већа је прецизност класификатора него када се користе различите димензије коефицијената MFCC, као и да се на основу њих може обучити модел независан од говорника.

Како би утврдили да ли акустичке карактеристике гласа предвиђају клиничку депресију, Хашим и сарадници (Hashim et al., 2017) су испитали 116 испитаника узраста између 22 и 62 године користећи задатак читања текста за акустичку анализу и Хамилтон скалу процене депресије и Бекову скалу депресивности за процену тежине депресије. Код оба пола резултати су показали високу предиктивност акустичких карактеристика гласа за скорове на Хамилтон скали, а за скорове на Бековој само код особа мушког пола.

Група кинеских аутора (Jiang et al., 2017) бавила се утврђивањем повезаности депресије са различитим типовима говорних задатака и емоција. Обухвативши већи број испитаника у односу на већину радова који су се бавили овом темом (N = 170, од којих је 85 чинило групу испитаника са депресијом и 85 испитаника контролне групе), наведени аутори су, применом различитих класификатора (метода потпорних вектора, модел Гаусове мешавине, алгоритам К-најближих суседа), испитивали који од неколико говорних типова (опис слика, читање и интервју) и различитих емоција (неутралне, позитивне и негативне) имају највећу способност препознавања депресије. Резултати су показали да код особа мушког пола опис слике има највећу значајност, а код особа женског пола интервју. Такође се показало да класификовање депресије према различитим емоцијама израженим у говору даје сличне резултате код оба пола. На основу добијених резултата, развили су одвојен систем класификације према половима који је показао висок ниво прецизности, нешто већи код мушкараца у односу на жене.

Испитујући да ли препознавању депресије доприносе акустичке карактеристике гласа, укључујући и сваки MFCC коефицијент у односу на дотадашње радове који су се базирали само на један, аутори су у истраживање (Taguchi et al., 2017) укључили 36 испитаника са депресијом и 36 испитаника без историје психијатријског поремећаја. На тај начин, акустичком анализом обухваћене су како директне, тако и индиректне акустичке мере. Коришћен је софтверски програм openSMILE. Акустичке мере добијене су на основу задатка читања бројева на јапанском језику. Резултати овог истраживања показали су да се коефицијент MFCC 2 статистички значајно разликује код испитаника са депресијом у односу на контролну групу испитаника, као и да је он значајно виши. Према ауторима, овај коефицијент се доводи у везу са променама вокалног тракта. Добијена разлика одговара нижој спектралној енергији, око 2000 до 3000Hz. Према ауторима, пригушен призвук гласа код особа са депресијом могао би се потенцијално објаснити овом фреквенцијском разликом.

Група кинеских аутора (Wang et al., 2019) бавила се испитивањем разлика у акустичким карактеристикама гласа код особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника у различитим ситуацијама, осим у специфичној, тестовној. Додатна значајност овог рада у односу на друге је што су одређене демографске варијабле држане под контролом. Експерименталну групу чинило је 47 испитаника, а контролну 57 (уједначене према узрасту и полу). У 12 различитих говорних ситуација спроведено је четири задатка и анализирани су неутралне, позитивне и негативне емоције. За анализу је коришћен openSMILE софтверски програм и издвојено је 25 акустичких параметара гласа. Анализирани су уобичајени параметри (попут F0, интензитет, итд.) али и ређе обухваћени у овом домену акустичке анализе (попут ZCR, MFCC и други). Показало се да у свим ситуацијама постоје разлике у акустичким карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе, с тим да су се доследно у свим ситуацијама разликовале само три карактеристике (MFCC5, MFCC7 и гласноћа). Ове три карактеристике имале су ниже вредности код особа са депресијом у свим ситуацијама и указују на слабост и низак тон гласа. Такође резултати показују да параметар MFCC3 потенцијално може да укаже на полне разлике.

Истражујући прецизност предвиђања депресивног поремећаја на основу акустичких карактеристика гласа, Кис и Џенеј (Kiss & Jenei, 2020) су поредили резултате између скорова

на Бековој скали депресивности и Хамилтон скале депресије на узорку испитаника мађарског говорног подручја. Анализа акустичких карактеристика гласа спроведена је на основу задатка читања текста, применом PRAAT софтверског програма. Анализирани су параметри F0, Jitter, Shimmer, први и други формант, неколико димензија кепстралних коефицијената. Регресија је спроведена методом потпорних вектора. Показало се да акустичке карактеристике у већој мери предвиђају степен депресије на основу Хамилтон скале депресије, као и да коришћени акустички модел прецизније предвиђа степен депресије од Бекове скале депресивности.

Базирајући се само на узорак испитаника старије узрасне доби, корејски аутори (Lee et al., 2021) су имали за циљ да на основу акустичких карактеристика гласа развију скрининг тест за депресију. Узорак је чинио 61 испитаник са депресивним поремећајем и 143 испитаника контролне групе, просечне старости од 72 године. Испитаници су добили инструкцију да читају низ реченица које побуђују различите емоције. Код особа мушког пола препознавајуће карактеристике гласа које разликују групу испитаника са депресијом од испитаника контролне групе биле су спектралне и оне повезане са енергијом (нпр. нижи интензитет и гласноћа), док су код особа женског пола значајне биле прозодијске карактеристике гласа (попут F0).

Једно новије истраживање бразилских аутора (Silva et al., 2021) бавило се утврђивањем предиктивности депресије на основу акустичких карактеристика гласа. Од укупног узорка од 144 испитаника, 54 је било са дијагностикованим депресивним поремећајем и 90 без дијагностикованог психијатријског поремећаја (контролна група испитаника). Коришћене су Бекова скала депресивности и Самоизвештавајући упитник за процену тежине депресије. Анализа акустичких карактеристика гласа извршена је применом PRAAT софтверског програма на основу фонирања вокала /e/. За акустичку анализу издвојени су параметри F0, Jitter, Shimmer, спектрални нагиб, однос глоталне побуђености и шума (GNE) и кепстрални коефицијент (CPPS). Резултати су показали да су параметри F0 (STD), Jitter и Shimmer виши код особа са депресијом у односу на контролну групу испитаника, док су параметри F0 (AS) спектрални нагиб, GNE и CPPS нижи. Такође, показала се статистички значајна повезаност параметара Jitter, Shimmer, CPPS и спектралног нагиба са Бековом скалом депресивности, као и параметра CPPS са употребом антидепресива. Предиктивну вредност депресије процењену Бековом скалом депресивности имају параметри Jitter и CPPS на основу модела вишеструке линеарне регресије.

Малобројна истраживања обухватају испитанике са блажим облицима депресивних симптома. Рецимо, једно корејско истраживање (Shin et al., 2021) бавило се испитивањем карактеристика гласа код испитаника са минор и мајор депресијом као њихових потенцијалних биомаркера. Анализирано је више акустичких карактеристика гласа на основу полуструктурисаног интервјуа. Показало се да за седам параметара постоје разлике између три групе испитаника, чак и након контроле индекса телесне масе, узрасне доби и употребе лекова. Најбоље резултате препознавања остварила је метода вишеслојне обраде. Истраживање (Albuquerque et al., 2021) на португалском говорном подручју имало је за циљ да испита повезаност између акустичких карактеристика гласа и блажих симптома (лакших облика) депресије и анксиозности кроз животна доба. Укупан узорак од 112 испитаника подељен је у четири узрасне групе, од 35 до 97 година. Коришћени су задаци продуженог фонирања вокала и описа слика како би се спровела анализа акустичких карактеристика, а за процену симптома депресије је задата Скала хоспиталне анксиозности и депресивности (HADS). Резултати истраживања су показали да су симптоми депресивности повезани са акустичким карактеристикама гласа, нарочито са дужим укупним трајањем пауза, продуженим трајањем вокала и са краћим укупним говорењем, као и да су израженији код старијих испитаника.

Истраживање Цаоа и сарадника (Zhao et al., 2022) показало је да коефицијент MFCC7 путем задатка негативног садржаја предвиђа депресију процењену Упитником пацијентовог здравља, као и да коефицијент MFCC9 задатка неутралног садржаја предвиђа депресију

мерену Хамилтон скалом анксиозности (скор соматизације). Поред 12 обухваћених димензија MFCC коефицијената, аутори су истраживањем обухватили параметре F0, NHR и ZCR који нису имали значајну предиктивну снагу. Занимљиво је да је ово ретко истраживање које показује повезаност између акустичких карактеристика гласа и клиничких симптома, не само укупног скорa депресије. Аутори истичу да су добијени значајни коефицијенти делом одраз тежине депресивних и анксиозних симптома и да би потенцијално могли бити објективни биомаркери процене степена тежине депресије. MFCC коефицијент се доводи у везу са покретима вокалног тракта.

Поред традиционалних приступа машинског учења (методе потпорних вектора, модели Гаусових мешавина, итд.), могућност предвиђања депресивног поремећаја на основу карактеристика гласа у новије време пружају и неуралне мреже (нпр. Rejaibi et al., 2022; Wang et al., 2023). У новијем истраживању Ванга и сарадника (Wang et al., 2023) обухваћено је 30 акустичких карактеристика гласа и показало се да постоји значајна корелативна веза ових карактеристика са скором на HAMD скали депресије, као и да постоји значајна могућност предвиђања степена тежине депресије. У истраживању је обухваћено 47 испитаника са депресивним поремећајем узраста између 18 и 24 године. Такође се показало да су неки кепстрални коефицијенти карактеристике повезане са позитивним исходом психотерапијског третмана.

4.7. Фактори повезани са изменама у гласу код депресије

Прегледом доступне литературе уочавају се три доминантна приступа којим се потенцијално објашњавају измењени акустички обрасци гласа код особа са депресијом. Они се доводе у везу са неурофизиолошким, когнитивним и социо-емоционалним факторима. Могуће је да методолошке разлике у истраживањима ограничавају могућност јасног разумевања узрока у основи измењених акустичких карактеристика гласа код депресије.

Психомоторна успореност и когнитивни дефицити, као чести симптоми депресивног поремећаја (Venkabi et al., 2013; Lam et al., 2014) могу утицати на когнитивне (попут пажње, радне меморије, психомоторне брзине, егзекутивне функције) и језичке функције (као што су фацијална експресија, фина моторна контрола, говорна продукција) (Hashim et al., 2017). Један од симптома депресије који се доводи у везу са карактеристикама гласа и говора је психомоторна успореност, међутим, овај говор није јасно дефинисан (Taguchi et al., 2017). Недостатак норепинефрина и серотонина се најчешће доводе у везу са депресијом, а уз то, неки аутори потенцијално повезују недостатак допамина са вокалним карактеристикама код депресије. Ову повезаност образлажу деловањем катехоламина (посебно дејством допамина) у екстрапирамидалном систему, који има улогу у говорној продукцији (Darby et al., 1984). Тако, Дарби и сарадници (Darby et al., 1984) истичу да говорни образац код особа са депресијом пре медикаментозне терапије подсећа на онај код пацијената са Паркинсонизмом (хипокинетичка дизартрија) и стога их доводе у везу са дисфункцијом екстрапирамидалног система. Са овим се слажу Флинт и сарадници (Flint et al., 1993) чији резултати истраживања показују да нема разлика у карактеристикама гласа између испитаника са Паркинсоновом болешћу и великим депресивним поремећајем. У складу са налазима, аутори повезују психомоторну успореност код особа са великим депресивним поремећајем са нигростријатном дисфункцијом. Насупрот томе, Елгринг и Шерер (Ellgring & Scherer, 1996) сматрају да психомоторна успореност код особа са депресијом која би потенцијално била узрокована неком неуролошком дисфункцијом (нпр. поремећајем у преносу и смањењу неуротрансмitera) тешко да може да објасни добијене разлике, нпр. полне разлике у карактеристикама гласа и говора код депресије, као и да би вероватно постојао општи ефекат утицаја мишићне ригидности на говорну контролу.

Према неким ауторима, повезаност гласа и депресије се објашњава утицајем неурохемијских и неурофизиолошких промена на моторну координацију ларингеалне

контроле и динамике (Quatieri & Malayska, 2012). Промене у гласу често се у истраживачким радовима доводе у везу са изменама мишићног тонуса у оквиру вокалног тракта. Цао и сарадници (Zhao et al., 2022) повезују ове промене са умором, повезаним са већом активношћу у оквиру симпатичког нервног система и смањеном активношћу парасимпатичког нервног система, као уобичајено извештаваним симптомом код особа са депресијом (Lee & Giuliani, 2019). Респираторни систем може бити под утицајем промена повезаних са депресијом у оквиру аутономног нервног система, укључујући модификован проток ваздуха из плућа ка органима фонације (Zhao et al., 2022). Могуће деловање измењеног мишићног тонуса на вокални тракт путем ограничених покрета зглобова може утицати на успореност говора и фреквенцију звука, али недовољно је познато на који начин се остварује утицај депресије на мишићне покрете вокалног тракта који доводе до промена специфичних фреквенци гласа (Zhao et al., 2022).

Такође, сматра се да је у процесу аудиторне обраде важна улога неуротрансмитера 5-НТ чији су неурони повезани са фреквенцом перципираних тонова. На тај начин, особе које имају ниску 5-НТ функцију могу имати другачију перцепцију фреквенције сопственог звука (Zhao et al., 2022). Цао и сарадници (Zhao et al., 2022) такође истичу да је могуће објашњење за нижу интонацију и различите акустичке карактеристике гласа код особа са депресијом у односу на контролну групу управо путем перципираног аудиторног фидбека.

Когнитивне хипотезе истичу значај когнитивних фактора током процеса планирања и производње говора (Alpert et al., 2001). Ови фактори могу утицати на брзину говора и број и трајање пауза. Међутим, према неким ауторима (Ellgring & Scherer, 1996) ова хипотеза, као и неурофизиолошка, тешко пружа објашњење за добијене полне разлике. Исти аутори сматрају да најбоље образложење предвиђа социо-емоционална хипотеза повезујући глас и говор код депресије са типом емоције у њеној основи. То значи да у зависности од тога која је емоција доминатна у датом моменту (потиштеност, туга, анксиозност, бес) може се предвидети другачији образац утицаја на глас и говор те се у складу са тим могу посматрати индивидуалне реакције или групне разлике као што су полне. Тако, стање анксиозности које је повезано са депресијом, посебно код особа женског пола, може да објасни општу успореност говора услед повећаног броја пауза које се са тим стањем повезује (Ellgring & Scherer, 1996). Алперт и сарадници (Alpert et al., 2001) истичу да би, пошто се прозодијске мере не мењају са ефектом третмана, док се временске карактеристике мењају, мере прозодије могле да укажу на депресивно својство (црту) а мере флуентности на депресивно стање. Осим тога, истичу значај дихотомног раздвајања, уочавањем сличности и различитости подгрупа и сродних емоција, претпостављајући да су психомоторно успорени испитаници најсроднији доживљавању емоције туге, а агитирани испитаници комбинацији туге и страха. Насупрот томе, једно релативно скорије истраживање (Wang et al., 2019) показало је да разлике у акустичким карактеристикама гласа код особа са депресијом у односу на испитанике контролне групе постоје у свим тестовним говорним ситуацијама независно од когнитивног захтева или емоционалног садржаја.

5. СПЕЦИФИЧНОСТИ КОМУНИКАЦИЈЕ ОСОБА СА ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ

Концепт здравља више није усмерен само ка наглашавању повећања просечног животног века, него и ка квалитету живота који је одређен сопственим доживљањем здравственог стања (Crosby et al., 2003; Cho et al., 2019). Погоршање квалитета живота код особа са депресијом је извесна последица функционалних потешкоћа са којим се суочавају, а који се може проценити на основу субјективне процене благостања у социјалном, здравственом или радном домену (Hofmann et al., 2017; Wells et al., 1989). С обзиром на високу преваленцу и функционалне тешкоће које су последица поремећаја, сматра се да је

депресија међу учесталијим и поремећајима који изискују велике трошкове лечења. Стога је побољшање квалитета живота код особа са депресијом важан задатак ради постизања дугорочних циљева и смањења потешкоћа (Cho et al., 2019).

Говор и комуникација су неопходни за социјалну интеракцију и зато промене у гласу и говору могу умањити задовољство животом појединца (Chu & Tan, 2019). Услед одсуства јасног теоријског разумевања везе између комуникације и квалитета живота, логопеди су раније мање били усмерени на квалитет живота пацијената. Стога се последњих година истиче да је за ефикасну процену и интервенцију пацијената важно да логопеди разумеју комуникационе потешкоће са којим се они суочавају у циљу побољшања квалитета живота (Petrović-Lazić, 2021). Разумевање природе квалитета комуникације особа са депресивним поремећајем омогућава и сагледавање улоге карактеристика гласа на квалитет комуникације ових особа, а тиме делимично и природе самог депресивног поремећаја.

Утицај промена у гласу може се манифестовати на све аспекте живота појединца (Verdolini & Ramig, 2001). Међу многим упитницима креираним да процењују утицај одређених стања на квалитет живота пацијента, има и оних који су доминантно усмерени на глас и квалитет комуникације. Једна од таквих која је одавно адаптирана и валидирана на српском говорном подручју је скала Индекс гласовног оштећења (VHI) (Sotirović et al., 2016).

Истраживања су одавно показала да постоји велика повезаност између депресије и нарушених социјалних интерперсоналних односа и комуникације. Према теорији Којна (Coyne, 1976a, 1976b) интерперсонално понашање особа са депресијом на крају доводи до одбацивања других људи чиме се скренуо фокус на реакције других на проблем депресије. Ова теорија је допунила истраживања која су указала на недостатак социјалних вештина код особа са депресијом (Lewinsohn, 1974a, 1974b, 1975).

Каснија истраживања су показала да особе са депресијом независно од расположења и начина изражавања саговорника, имају склоност да негативно когнитивно опажају себе и друге за разлику од саговорника контролне групе, чиме се показало да је могуће да је депресија пре повезана са дефицитом у когнитивној процени него у домену социјалних вештина (Gable & Shean, 2000). Ова учестала склоност особа са депресијом ка негативном виђењу себе и других погоршава њихове симптоме и доприноси промени начина изражавања и разговарања са другима (Orth & Robins, 2013; Steger & Kashdan, 2009). Често преплављеност симптомима, попут обесхрабрености, анхедоније и доживљаја беспомоћности, нарушава ефикасност комуникације. Осећање кривице, песимистичне мисли и одсуство оптимизма доприносе томе да ове особе тешко успостављају односе са другима. Депресија може значајно утицати на интерперсоналне односе, посебно у интимним везама, где се симптоми различито могу испољавати код мушкараца и жена (Reis & Grenyer, 2004).

Занимљиво истраживање (Al-Mosaiwi & Johnstone, 2018) које се бавило анализом језичких карактеристика код депресије, показало је да ове особе у свом језичком корпусу имају значајан проценат заступљености апсолутистичких речи (попут „увек”, „никад”, „ништа”, „све”), речи које имају негативну конотацију (нпр. „јадан”, „тужан”), као и чешћу употребу личних заменица у првом лицу у односу на остала.

У једном од ретких истраживања које се бавило анализом говорне перцепције код особа са депресијом (Xie et al., 2019) показало се да ове особе имају мању тачност препознавања у ситуацији када је присутан говор једног говорника који маскира циљани говор, док није било значајних разлика у ситуацијама обрнутог (нелингвистичког) маскера говора или буке. Ово је потврђено и анализом грешака у препознавању говора, где се уочило да су грешке узроковане интерференцијом говора маскера биле израженије код особа са депресијом у ситуацији где је присутан говор једног говорника. Пошто су друштвени разговори често у присуству ометајућих говорника у окружењу аутори истичу да овакав дефицит говорне перцепције специфичан за слушање код особа са депресијом може бити повезан са комуникативним и социјалним изазовима код ових особа.

Једно новије истраживање (Napierala et al., 2022) показало је да испитаници са униполарном депресијом имају лошије резултате на задатку говорног разумевања у односу

на испитанике контролне групе, као и да су резултати исти и у периоду епизоде и током ремисије. Додатно, испитаници са оштећењем слуха у оквиру подгрупе испитаника са депресијом имали су лошије резултате. Ово указује на потенцијалну везу између говорног разумевања и депресије у контексту комуникације ових особа.

Мали број радова бавио се испитивањем опаженог квалитета комуникације на основу гласа код особа са депресијом. Силва и сарадници (Silva et al., 2021) су у свом релативно недавном раду, поред акустичких карактеристика, укључили и Скалу вокалних симптома која процењује присуство симптома повезаних са гласом на основу субјективне процене испитаника. Скала је преведена на бразилски португалски и састоји се од ајтема који процењују три домена (физички, емоционални и ограничење). Резултати овог истраживања показују да за сва три домена, као и за укупни скор скале испитаници са депресијом имају више скорове у односу на контролну групу испитаника. Добијени резултати указују на то да испитаници са депресијом уочавају промене у свом гласу, које према ауторима могу да утичу на њихову комуникативну ефикасност на функционалном, социјалном и емоционалном нивоу и да потврђују присуство проблема са гласом у овој популацији испитаника (Silva et al., 2021).

ИСТРАЖИВАЧКИ ДЕО

6. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

6.1. Предмет истраживања

Глас је изузетно значајан и комплексан аспект људске комуникације. Одавно је познато да емоционалне промене могу да утичу на глас и да често можемо препознати нечије емоционално стање на основу карактеристика гласа које перципирамо. Стога се глас све више користи као биомаркер у идентификовању различитих емоција и менталних поремећаја. Пораст преваленце депресивних поремећаја последњих година, утицај депресије на квалитет живота особе и проценат суицидалности у овој популацији, сугеришу важност раног препознавања и третирања овог поремећаја. Иако је субјективно извештавање и клиничко искуство несумњиво најзначајније у дијагностиковању и третирању овог поремећаја, све више се тежи проналажењу објективног биомаркера за депресију. Све је више покушаја стручњака инжењерске технологије да на основу акустичких параметара гласа детектују депресију. Због тога, мултидисциплинарни радови који се тичу акустике гласа код депресије потенцијално доприносе бољем разумевању сложене природе гласа, али и развијају програма аутоматског препознавања депресије.

Прегледом литературе уочава се да истраживања повезаности карактеристика гласа и депресије нису новијег датума. Постоји одређена, поприлично значајна литература која указује на атипичан образац неких вокалних карактеристика гласа код особа са депресивним поремећајем. Ипак, уочавају се одређене неподударности у резултатима. Оне могу бити резултат хетерогене групе испитаника са депресијом, степена тежине депресије, коморбидитета поремећаја, величине узорка, различитих метода анализе и анализираних акустичких параметара. Сходно томе, ова тема је и даље изазов и аутори истичу да вокална анализа код депресије захтева и даље стандардизацију која би водила избегавању недоследности резултата (Silva et al., 2021). Неки аутори (Wang et al., 2019) предлажу да се утврди подударност резултата на другим говорним подручјима, осим за F0 који је најчесталије испитиван параметар у овој популацији испитаника. Такође, предлажу и узимање у обзир значајних демографских варијабли као контролних ради прецизније интерпретације резултата и компарацију вокалних образаца код испитаника различитог степена тежине депресије (Wang et al., 2019). С обзиром на то да је на српском говорном подручју ова тема недовољно била предмет истраживања, репликацијом и додатном експлорацијом, узимањем у обзир сугестије аутора из ове области, истраживање би требало да пружи опширнији допринос разумевању акустике гласа код депресије. Додатна значајност овог рада огледа се у истовременом испитивању акустичких и перцептивних карактеристика гласа, као и њихове повезаности што је реткост у досадашњим радовима.

Истраживачки фокус последњих година усмерен је све више, осим искључивог фокуса на карактеристике гласа, на процену квалитета комуникације које особе са сметњама гласа остварују. Један новији рад доводи у везу акустичке карактеристике гласа са самопроценом квалитета комуникације код особа са депресијом и истиче свесност о сопственом гласу код ових особа и ограниченом ефекту деловања гласа у различитим комуникационим ситуацијама (Silva et al., 2021). Међутим, нисмо упознати са радовима који се баве предикторима квалитета комуникације код ових особа на основу гласа. Стога се допринос нашег рада, осим у разумевању какве су карактеристике гласа код особа са депресивним поремећајем, огледа и у бољем схватању улоге гласа у доживљеном квалитету комуникације ових особа. Проблем овог истраживања је питање какве су карактеристике гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем и како су оне повезане са квалитетом комуникације.

Предмет овог истраживања обухвата испитивање акустичких и перцептивних карактеристика гласа и говора код одраслих особа са депресивним поремећајем и њиховог утицаја на квалитет комуникације ових особа.

6.2. Циљ истраживања

Општи циљ истраживања је да се утврде акустичке и перцептивне карактеристике гласа и говора код одраслих особа са депресивним поремећајем и њихова повезаност и утицај на квалитет комуникације ових особа.

На основу овако постављеног општег циља, произилазе следећи специфични циљеви:

- утврдити акустичке карактеристике гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника;
- утврдити перцептивне карактеристике гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника;
- утврдити повезаност између акустичких и перцептивних карактеристика гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем;
- утврдити квалитет комуникације применом VHI скале код одраслих особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника;
- утврдити разлике у акустичким, перцептивним карактеристикама гласа и квалитету комуникације међу одраслим особама са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије;
- утврдити повезаност између акустичких и перцептивних карактеристика гласа са квалитетом комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем;
- утврдити утицај акустичких и перцептивних карактеристика гласа на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем.

6.3. Задаци истраживања

На основу претходно дефинисаног циља истраживања постављени су следећи задаци истраживања:

1. Испитивање акустичких карактеристика гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника;
2. Испитивање перцептивних карактеристика гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника;
3. Испитивање повезаности акустичких и перцептивних карактеристика гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем;
4. Испитивање квалитета комуникације применом VHI скале код одраслих особа са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника;
5. Испитивање разлика у акустичким, перцептивним карактеристикама гласа и квалитету комуникације између особа са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника, као и између испитаника различитог степена тежине депресије;
6. Испитивање повезаности између акустичких и перцептивних карактеристика гласа са квалитетом комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем;
7. Испитивање утицаја акустичких и перцептивних карактеристика гласа на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем.

7. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

У складу са дефинисаним циљем истраживања формулисане су следеће хипотезе:

1. Постоје разлике у акустичким и перцептивним карактеристикама гласа између одраслих особа са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника;
2. Постоји значајна повезаност између акустичких и перцептивних карактеристика гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем;

3. Постоје разлике у квалитету комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника;
4. Постоје разлике у акустичким, перцептивним карактеристикама гласа и квалитету комуникације међу одраслим особа са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије;
5. Постоји значајна повезаност акустичких и перцептивних карактеристика гласа са квалитетом комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем;
6. Акустичке и перцептивне карактеристике гласа имају значајан утицај на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем.

8. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

8.1. Узорак истраживања

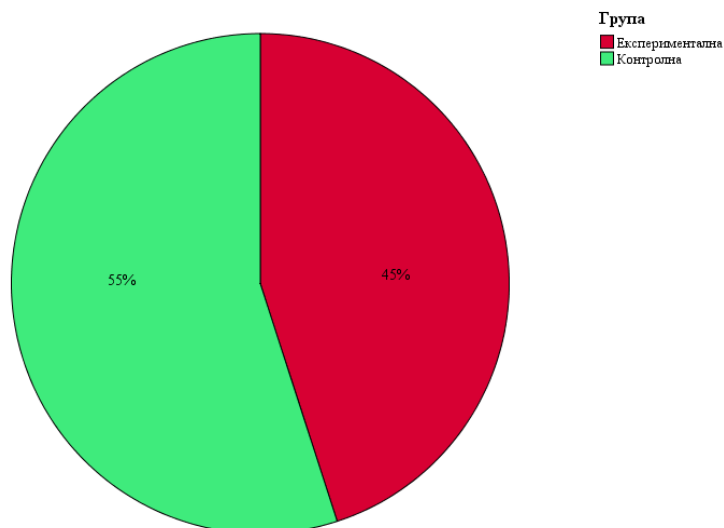
Узорак је чинило 100 испитаника оба пола, старосне доби од 19 до 64 године. Укупан узорак подељен је у две групе. Експерименталном групом је обухваћено 45 испитаника са дијагностикованим депресивним поремећајем. Контролну групу је чинило 55 испитаника без дијагностикованог депресивног поремећаја и без симптома депресивности. Експериментална група испитаника је даље подељена у три подгрупе испитаника према степену тежине депресије на: испитанике са лаким депресијом ($N = 15$), са умереном депресијом ($N = 15$) и са тешком депресијом ($N = 15$).

Критеријуми за укључивање испитаника у узорак били су следећи: старосна доб између 18 и 64 година (како би се искључио глас старијих особа), присуство/одсуство депресивног поремећаја, одсуство неуролошких, ендокриних и инфективних болести, као и других психијатријских поремећаја (коморбидитет), вокални професионалци од пет до десет година радног искуства. Дијагноза депресивног поремећаја (велики депресивни поремећај) постављена је од стране психијатра на основу психијатријског интервјуа у оквиру клиничке процене, у складу са смерницама изложеним у DSM-V (APA, 2013). Испитаници контролне групе нису испуњавали критеријум DSM-V за постављање дијагнозе депресивног поремећаја.

Табела 1 и графикон 1 приказују расподелу узорка према групи.

Табела 1. Приказ расподеле узорка према групи

Варијабла	Категорија	Фреквенца	Процент
Група	Експериментална група	45	45,0
	Контролна група	55	55,0
	Укупно	100	100,0



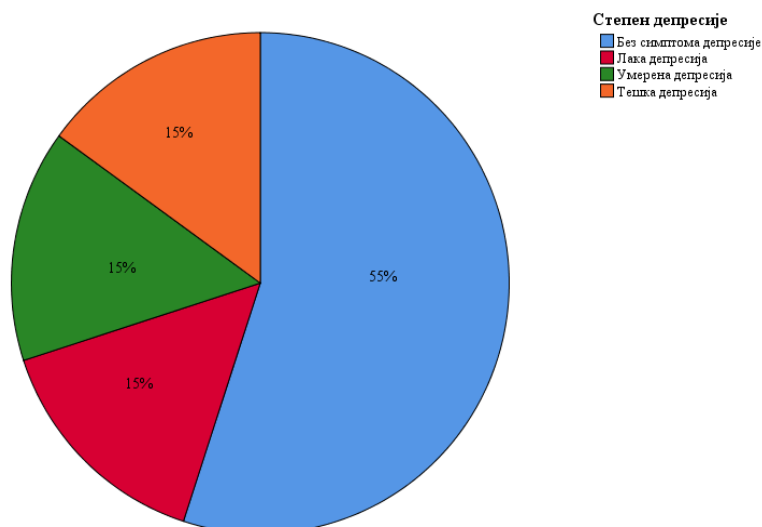
Графикон 1. Приказ расподеле узорка према групи

Истраживање је обухватало 45% испитаника са депресивним поремећајем (експериментална група) и 55% испитаника без дијагностикованог депресивног поремећаја (контролна група).

У Табели 1.1. и Графикону 1.1. представљена је расподела узорка према степену тежине депресије.

Табела 1.1. Приказ расподеле узорка према степену тежине депресије

Варијабла	Категорија	Фреквенца	Процент
Експериментална група	Лака депресија	15	15,0
	Умерена депресија	15	15,0
	Тешка депресија	15	15,0
Контролна група	Без симптома депресије	55	55,0
	Укупно	100	100,0

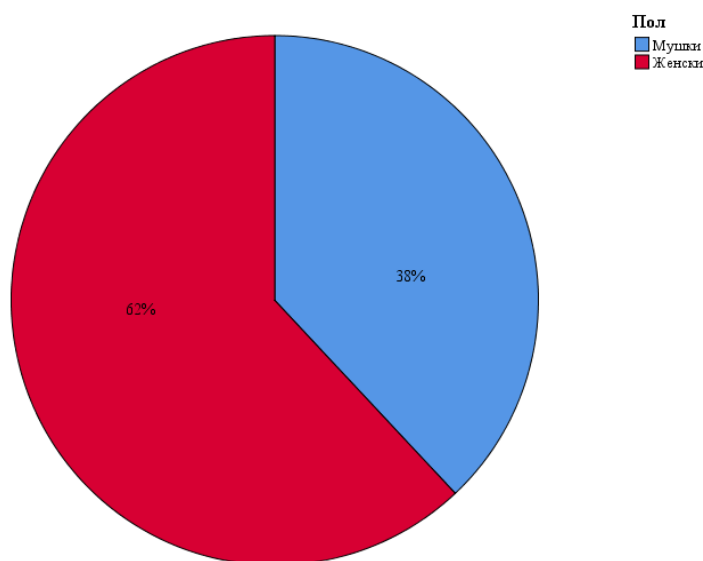


Графикон 1.1. Приказ расподеле узорка према степену тежине депресије

Табела 2 и Графикон 2 приказују расподелу узорка на основу пола.

Табела 2. Приказ расподеле узорка према полу

Варијабла	Категорија	Фреквенца	Процент
Пол	Мушки	38	38,0
	Женски	62	62,0
Експериментална група	Мушки	15	15,0
	Женски	30	30,0
Контролна група	Мушки	23	23,0
	Женски	32	32,0



Графикон 2. Приказ расподеле узорка према полу

Узорак чини 38% особа мушког пола и 62% женског пола. Експериментална и контролна група испитаника се не разликују статистички значајно према полу ($\chi^2 = 0,756$, $p > 0,05$).

У Табели 3 представљена је расподела узорка према старости.

Табела 3. Приказ расподеле узорка према старости

Варијабла	Категорија	N	Min	Max	AS	SD
Група	Експериментална група	45	19	64	45,82	12,520
	Контролна група	55	19	64	41,29	12,060
	Укупно	100	19	64	43,33	12,415

У експерименталној групи испитаника просечан узраст је 45,82 године, а у контролној 41,29 године. Није било статистички значајних разлика између експерименталне и контролне групе испитаника на основу старости ($F = 0,080$, $p > 0,05$).

Приказ расподеле узорка према нивоу образовања дат је у Табели 4.

Табела 4. Приказ расподеле узорка према образовном нивоу

Образовни ниво	Експериментална група	Контролна група
Необразован и основна школа	8(17,8%)	0(0%)
Средња школа	30(66,7%)	18(32,7%)
Виша школа и факултет	7(15,6%)	37(67,3%)

У оквиру експерименталне групе испитаника резултати показују да највећи број испитаника има завршену средњу школу (66,7%), док у оквиру контролне групе испитаника је највише испитаника са завршеном вишом школом и факултетом (67,3%).

Табела 5 приказује расподелу узорка на основу места становања.

Табела 5. Приказ расподеле узорка према месту становања

Место становања	Експериментална група	Контролна група
Град	29 (64,4%)	48 (87,3%)
Село	16 (35,6%)	7 (12,7%)

У оквиру обе групе испитаника утврђено је да већи проценат испитаника живи у граду.

Приказ расподеле узорка према пушачком статусу и пушачком стажу дати су у Табели 6 и 7.

Табела 6. Приказ расподеле узорка према пушачком статусу

Пушачки статус	Експериментална група	Контролна група
Да	28(62,2%)	14(25,5%)
Не	17(37,8%)	41(74,5%)

Код експерименталне групе испитаника утврђено је да постоји већи број пушача (62,2%), док у оквиру контролне групе испитаника је већи број непушача (74,5%).

Табела 7. Приказ расподеле узорка према пушачком стажу

Варијабла	Категорија	N	Min	Max	AS	SD
Пушачи	Експериментална група	28	3	40	19,32	9,956
	Контролна група	14	2	35	14,21	10,267

Просечни пушачки стаж у оквиру експерименталне групе испитаника је 19,32 године, док је код контролне групе испитаника 14,21 годину.

8.2. Услови истраживања

Истраживање је спроведено на Клиници за психијатрију Клиничког центра Крагујевац. Анализа и обрада података обављена је у КБЦ „Звездара” у Београду.

На основу дијагностичких критеријума и критеријума који су одговарали датом истраживању, психијатар је предложио потенцијалне испитанике експерименталне групе. Испитаници контролне групе су одабрани случајним путем (пригодно) са територије Крагујевца и околине и уједначени су са испитаницима експерименталне групе према полу и узрасту.

Увидом у медицинску документацију пацијената и путем интервјуа прикупљени су подаци о дијагнози, одсуству психијатријског коморбидитета и других соматских болести, социодемографски подаци (пол, узраст, место становања, ниво образовања, професија, пушачки статус и стаж).

Истраживању је приступљено након добијене сагласности Етичког одбора Клиничког центра Крагујевац. Пре него што је истраживање започето, сви испитаници су добили детаљно образложење о разлозима спровођења истраживања, као и начину његовог спровођења. Истраживање је спроведено по добијању информисане сагласности о учешћу у истраживању.

Истраживање је обављено индивидуално у условима изолованим од буке. За процену акустичких карактеристика гласа испитаници су имали задатак да продужено фонирају вокал /a/ у трајању од око 3 секунде при чему је процедура спроведена три пута према препоруци аутора, како би се издвојио најквалитетнији снимак. За процену перцептивних карактеристика гласа испитаници су читали фонетски избалансиран текст (Šešum, 2013) наменски креиран за потребе анализе гласа и говора на основу чега је извршена процена параметара на GRBAS скали. Снимање је обављено помоћу диктафона удаљеном од уста испитаника на растојању од око 5 cm. Анализа акустичких карактеристика гласа остварена је применом софтверског програма Мултидимензионалне анализе гласа (MDVP) „Кау Elemetrics” корпорације, модел 4300.

Како би се утврдило на који начин особе са депресивним поремећајем процењују сопствени квалитет комуникације и у којој мери перципирају сопствени глас и говор као хендикеп задата је скала Индекс гласовног оштећења (VHI) преведена за српско говорно подручје (Sotirović et al., 2016). Скалом се добијају подаци о утицају гласа у оквиру три домена психосоцијалног функционисања (функционални, физички и емоционални). За потребе истраживања психијатар је спровео Монтгомери-Ашбергову скалу за процену депресивности (MADRS) која је преведена за наше говорно подручје (Mihajlović et al., 2021), како би се потврдило присуство/одсуство симптома депресивности код обе групе испитаника и прецизније, степен тежине депресије.

Истраживање је спроведено у периоду од марта 2021. до марта 2023. године.

8.3. Варијабле истраживања

Зависна варијабла:

1. Квалитет комуникације – на основу самопроцене испитаника попуњавањем скале VHI

Независне варијабле:

1. Акустичке (објективне) карактеристике гласа – анализирани су параметри варијабилности фреквенције (Fo, Flo, Fhi, STD, PFR, vFO, Jitt, PPQ), параметри варијабилности интензитета (ShdB, Shim, APQ, vAm), параметри процене шума и тремора у гласу (NHR, VTI, SPI), параметар брзине читања (WPM);
2. Перцептивне (субјективне) карактеристике гласа – анализирано је пет параметара GRBAS скале (општи степен промуклости, храпавост, задиханост, слабост и напетост гласа).

Контролне варијабле:

1. Пол испитаника;
2. Старосна доб испитаника (изражена бројем година);
3. Ниво образовања (необразован/основна школа, средња школа, виша школа/факултет);
4. Место становања (град, село);
5. Пушачки статус (пушач, непушач);
6. Пушачки стаж (изражен бројем година).

8.4. Мерни инструменти

У истраживању су коришћени следећи инструменти процене:

1. GRBAS скала за перцептивну (субјективну) процену гласа;
2. Софтверски програм мултидимензионалне анализе гласа (MDVP) Компјутеризоване лабораторије за акустичку анализу гласа и говора („Kay Elemetrics” Corp., model 4300);
3. Индекс гласовног оштећења (VHI) скала за процену квалитета комуникације;
4. MADRS скала за процену степена тежине депресивног поремећаја.

GRBAS скала

Перцептивна (субјективна) процена гласа је уобичајени приступ анализи квалитета гласа, који се користи како у свету (нпр. Sáenz-Lechón et al., 2006), тако и на нашем говорном подручју (Petrović-Lazić & Ilić-Savić, 2023; Petrović-Lazić et al., 2015b; Šehović et al., 2017). За процену перцептивних карактеристика гласа у истраживању је примењена GRBAS скала коју су конструисали јапански аутори (Isshiki et al., 1969). Скала се састоји од пет параметара који се процењују на скали четворостепеног типа (0 = нормално; 1 = лако/малог степена; 2 = умерено/средњег степена; 3 = изражено/високог степена). У истраживању је спроведена субјективна анализа гласа током читања фонетски балансираног текста (Šešum, 2013). Независном проценом, анализу су спровела три вокална патолога а потом је за сваки параметар израчуната средња вредност.

Пет параметара ове скале укључује:

G (eng. grade) – општи степен промуклости; овај параметар обухвата све одступајуће компоненте у односу на просечне вредности (Sáenz-Lechón et al., 2006).

R (eng. roughness) – храпавост гласа; дефинише се као аудитивни утисак неправилности вибрација гласница (Hirano, 1981); глас звучи шкрипаво и грубо, обично је повезан са стањима као што су полипи на гласницама (Omori, 2011); уколико варијације нису сувише споре, храпавост може да корелира са периодичним варијацијама таласног облика, периодом висине (PPQ) или амплитуде (APQ) (Imaizumi, 1986).

B (eng. breathiness) – степен задиханости гласа; аудитивни утисак који настаје турбулентним проласком ваздуха кроз недовољно глотално затварање (Sáenz-Lechón et al.,

2006), односно подразумева пропуштање веће количине ваздуха између гласница услед њихове повећане удаљености током процеса фонације (Stráník, 2014).

A (eng. aesthenia) – слабост гласа; утисак настаје услед одсуства снаге и чујности у гласу (Omori, 2011).

S (eng. strain) – напетост гласа; аудитивни утисак вокалног напора (Lowell, 2012) који се доводи у везу са повећаним субглотицим притиском и већом напетости гласница. Овај параметар је некада тешко евалуирати сходно његовој комплексности јер се показало да други параметри квалитета гласа могу утицати на процену параметра напетости, на пример, често се перципира удружено са промуклошћу и храпавошћу и због тога је важно испитати и акустичке корелате овог параметра (Lowell et al., 2012; Park et al., 2020).

Перцептивна процена гласа често се користи у клиничкој пракси и има велики значај, али и поред тога има ниску поузданост због субјективности у процени (Park et al., 2020). Показало се да се чак и високо обучени слушаоци не слажу међусобно у процени квалитета гласа, на пример, посебно се учача неслагање када је у питању процена параметра напетости (Kreiman et al., 1993; Park et al., 2020; Zraick et al., 2011) и слабости (Revis et al., 1999). Ипак, аудитивно-перцептивна процена даје врло значајне податке и сматра се „златним стандардом” у вокалној анализи (Oates, 2009). Услед смањења броја вибрација гласница и немогућности затварања, параметри храпавости и задиханости често се повезују са органским лезијама, док вокални замор и хиперфонија имају везе са параметрима слабости и напетости који се повезују са функционалним поремећајима гласа (Sáenz-Lechón et al., 2006).

Постоје неусглашености у литератури у вези са типом говорног задатка при субјективној анализи гласа. Сматра се да је лакше спровести анализу током продужене фонације, док је промуклост у континуираном говору приметнија због вишеструког вибрирања гласница и већег оптерећења вокалног тракта. Ипак, континуирани говор је уобичајенији у свакодневной комуникацији и тиме захтева комплекснију анализу (Stráník, 2014).

Упркос субјективности, неки аутори истичу да GRBAS скала има добру поузданост и да се може користити како у клиничкој пракси, тако и за потребе истраживања (Nemr et al., 2012).

MDVP програм компјутерске лабораторије за говор “Кау Elemetrics” корпорације

За анализу акустичких (објективних) карактеристика гласа коришћен је софтверски програм Мултидимензионалне анализе гласа и говора (Multidimensional voice program analysis, MDVP) помоћу специјализоване компјутерске лабораторије за говор „Кау Elemetrics” корпорације (модел 4300). Значајност програма огледа се у израчунавању великог броја параметара (укупно 33) и могућности њиховог представљања у нумеричкој и графичкој форми.

Према Петровић-Лазичић и сарадницима (Petrović-Lazić et al., 2009a; Petrović-Lazić et al., 2009b; Petrović-Lazić et al., 2011b; Petrović-Lazić et al., 2015b) Мултидимензионална анализа гласа пружа ефикасније и прецизније мере процене гласа и значајан је показатељ напретка у постоперативном периоду.

Најчешће анализирани акустички параметри у литератури су F0, Jitter, Shimmer и NHR на основу продуженог фонирања вокала испитаника (Teixeira & Fernandes, 2014). Осим ових, често се у анализи патолошког гласа користе и параметри APQ, PPQ, vAm, SPI. У нашем истраживању анализа акустичких карактеристика гласа спроведена је на основу фонирања вокала /a/, што је у складу са ауторима који истичу да је прецизнија мера у анализи гласа и да пружа мању варијабилност у односу на континуирани говор (Gerratt et al., 2016; Parsa & Jamieson, 2001).

У истраживању су анализом обухваћени следећи акустички параметри:

из домена параметара варијабилности фреквенције - средња вредност основне фреквенције F_0 /Hz/, коефицијент варијације основне фреквенције vF_0 (%), најнижа основна фреквенција F_{lo} /Hz/, највиша основна фреквенција F_{hi} /Hz/, опсег основне фреквенције фонације PFR, стандардна девијација основне фреквенције STD /Hz/, проценат Jitter-a Jitt (%), коефицијент пертурбације PPQ (%);

из домена параметара варијабилности интензитета - варијације у амплитуди основног ларингеалног тона Shimmer у Db (ShdB), проценат Shimmer-a Shim (%), коефицијент пертурбације амплитуде APQ (%), варијација врха амплитуде vAm /%/;

из домена параметара процене шума и тремора - однос шум-хармоник NHR, индекс турбуленције гласа VTI, индекс пригушене фонације SPI;

параметар који указује на брзину читања - број изговорених речи у минути (WPM).

Параметри варијабилности фреквенције

1. F_0 (Hz)

Просечна вредност основне фреквенције (Average Fundamental Frequency, F_0) односи се на број вибрација гласница у секунди. Ова вредност изражава се у херцима (Hz). Уобичајене вредности F_0 за мушкарце су између 80 и 175 Hz и 160 и 270 Hz код жена (Kreiman & Sidtis, 2011).

2. vF_0 (%)

Варијабилност F_0 је параметар који указује на краткорочне варијације основне фреквенције гласа (Akil et al., 2017).

3. F_{hi} (Hz)

Овај параметар представља највишу основну фреквенцију постигнуту у свим периодима извученим из акустичког сигнала (González et al., 2002). Високе вредности овог параметра су повезане са већом варијабилношћу током фонирања вокала што заузврат указује на већу фонаторну нестабилност (Beber & Cielo, 2010).

4. F_{lo} (Hz)

Насупрот F_{hi} , овај параметар указује на најнижу основну фреквенцију која је постигнута у свим периодима добијеним у оквиру акустичког сигнала (González et al., 2002).

5. PFR

Параметар који представља фонаторни опсег, тј. опсег између најниже (F_{lo}) и највише основне фреквенције (F_{hi}), изражен у оквиру семитона (González et al., 2002).

6. STD (Hz)

Односи се на стандардну девијацију F_0 . Ово је значајан параметар који може бити показатељ свеукупне нестабилности вредности фундаменталне фреквенције (Li et al., 2020).

7. Jitt (%)

Jitter указује на краткотрајне варијације фреквенције од циклуса до циклуса (Zwetsch et al., 2006). Виши проценат параметра Jitter може да укаже на поремећај гласа и углавном се повезује са одсуством контроле вибрација гласница (Teixeira & Fernandes, 2014). Често одговара промуклом квалитету гласа (Deliyski & Gress, 1998). У анализи квалитета гласа Jitter, као и Shimmer имају значајну улогу (Teixeira & Fernandes, 2014).

8. PPQ (%)

PPQ представља меру пертурбације фреквенције која указује на краткотрајну варијацију периодичности основне фреквенције (Teles et al., 2008). Више вредности овог параметра обично се доводе у везу са промуклим или задиханим гласом (Deliyski & Gress, 1998).

Параметри варијабилности интензитета

9. Shimmer (dB)

Shimmer се може представити у виду апсолутног Shimmer параметра (ShdB), локалног (Shim, у процентима) и као коефицијент пертурбације амплитуде (APQ, у процентима) (Teixeira & Gonçalves, 2016). Shimmer (dB) указује на варијацију амплитуде звучног таласа (Zwetsch et al., 2006). Промена глоталног отпора, као и масивних лезија гласница утичу на вредност овог параметра. Задиханост и присуство шума могу да корелирају са параметром Shimmer (Teixeira & Fernandes, 2014).

10. Shim (%)

Процент параметра Shimmer (Shim) је параметар који процењује веома краткотрајну варијабилност амплитуде гласовног узорка. Прецизније, Shim указује на релативну варијабилност врх-врх амплитуде од циклуса до циклуса, односно колико се амплитуда мења између различитих циклуса (Deliyski & Gress, 1998).

11. APQ

Коефицијент пертурбације амплитуде се односи на релативну процену варијабилности од циклуса до циклуса врх-врх амплитуде са фактором поравнања од 11 периода (Santosh & Rajashekhar, 2011).

Амплитудне неправилности се доводе у везу са тешкоћом гласница да одрже периодичност вибрација током периода, као и са турбулентношћу шума у оквиру гласовног сигнала (Deliyski & Gress, 1998).

12. vAm (%)

Варијација врха амплитуде указује на релативну стандардну девијацију између периода израчунате врх-врх амплитуде, односно ова вредност одражава дуготрајне варијације амплитуде унутар узорка гласа обухваћеног анализом (Di Nicola et al., 2006).

Овај параметар показује колико се врхови амплитуде у гласовном узорку разликују једни од других у односу на њихов просечни период. Већа вредност vAm указује на већу варијацију амплитуде током времена, док мања вредност указује на мању варијацију.

Параметри процене шума и тремора

13. NHR

Однос шума и хармоника (NHR) је мера која описује размеру енергије нехармонијских компоненти у одређеном опсегу фреквенција према енергији хармонијских компоненти у широком опсегу фреквенција. Конкретно, NHR се израчунава као однос енергије нехармонијских компоненти у опсегу од 1500 до 4500 Hz према енергији хармонијских компоненти у опсегу од 70 до 4500 Hz. Овај однос пружа информацију о присуству шума у оквиру анализираниг сигнала (Di Nicola et al., 2006).

Нехармонијске компоненте обухватају различите аспекте шума, као што су варијације амплитуде и фреквенције, субхармонијске компоненте, шум турбуленције и прекиде гласа (Di Nicola et al., 2006).

14. VTI

Индекс турбуленције гласа (VTI) представља просечан однос спектралне нехармонијске високофреквентне енергије у опсегу 2800-5800 Hz према спектралној хармонијској енергији у опсегу 70-4500 Hz у областима сигнала где су утицај варијација фреквенције и амплитуде, прекида гласа и субхармонијских компоненти минимални (Di Nicola et al., 2006).

VTI мери релативни енергетски ниво високофреквентног шума и најпре корелира са турбуленцијом коју изазива непотпуна или лабава адукција гласница (Di Nicola et al., 2006).

15. SPI

Индекс пригушене (меке) фонације (SPI) пружа информације о хармонијској структури спектра. Он се односи на просечан однос енергије хармоника ниже фреквенције (70-1600 Hz) у односу на енергију хармоника више фреквенције (1600-4500 Hz) (у поређењу са NHR и VTI који представљају меру шума) (Di Nicola et al., 2006).

Када је вредност овог параметра повећана може указивати на непотпуну или лабаву адукцију гласница током фонације. Формантна структура вокала значајно утиче на овај параметар што значи да вокали са нижом високофреквентном енергијом имају веће вредности SPI. Зато се препоручује упоређивање вредности овог параметра само за исти вокал, као што је вокал /a/ (Di Nicola et al., 2006).

Параметар процене брзине читања

16. WPM

Брзина говора се сматра показатељем брзине артикулационог извођења у току говорне продукције. Уобичајено се за процену брзине говора користи говорни задатак континуираног спонтаног говора или читања (Robb et al., 2003). Сматра се да постоји повезаност брзине говора са трајањем пауза у већини говорно-језичких подручја, као и да различите карактеристике говорника и контекста говора, попут емоционалног стања, такође могу да утичу на брзину говора (Crystal & House, 1982).

Једна од често коришћених акустичких мера брзине говора је број речи у минути (words per minute, WPM) (Feldstein, 1976).

Индекс гласовног оштећења (VHI) скала

За процену квалитета комуникације, односно степена хендикепа у комуникацији који је условљен гласом и говором коришћена је скала Индекс гласовног оштећења (The Voice Handicap Index, VHI) (Jacobson et al., 1997). У истраживању је коришћена оригинална верзија VHI-30 преведена са енглеског на српски језик (Sotirović et al., 2016). Скала се састоји од 30

ајтема и обухвата три супске (функционалну, физичку и емоционалну). Сваки појединачни ајтем бодује се на скали петостепеног типа (0 = никада, 1 = скоро никад, 2 = понекад, 3 = скоро увек, 4 = увек). Максимални скор за сваку од супске је 40, а укупни композитни скор на скали је збир вредности укупних скорова супске. Испитаници у истраживању су одговарали на питања која је истраживач бележио.

Функционална супска се састоји из изјава које описују како гласовни поремећај утиче на особу у извршавању свакодневних активности (нпр. „Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа.“). Физичка супска укључује изјаве које се односе на процену непријатности у ларингеалном подручју и гласовних карактеристика (нпр. „Понестаје ми даха у току говора.“). Емоционална супска обухвата изјаве које описују како особе емоционално реагују на свој глас и степен хендикепа условљен гласом (нпр. „Осећам се хендикепирано због свог гласа.“). Скала у глобалу указује на степен доживљеног хендикепа особе на основу сопственог гласа и говора процењеног кроз различите ситуације у комуникацији.

Испитивање степена гласовног поремећаја представља изазов. Иако субјективне и објективне процене гласа пружају значајне податке, њиховом применом изостају информације у вези са начином на који особе доживљавају своје гласовне проблеме, као и објашњење различитог доживљавања међу особама сличног поремећаја гласа (Jacobson et al., 1997). Јакобсон и сарадници (Jacobson et al., 1997) су конструисали VHI скалу која је заправо био први покушај квантификовања утицаја проблема са гласом на психосоцијалне аспекте функционисања. Прву верзију ове скале чинило је 85 ајтема, а ради провере валидности скала је задата пацијентима на Клиници за глас (N = 65). Након иницијалне верзије, скала је смањена на 30 ајтема. Тест-ретест провером показало се да званична верзија скале има јако високу унутрашњу валидност.

Како би се утврдила поузданост скале VHI у нашем истраживању примењена је Кронбахова алфа (Табела 8 и 9).

Табела 8. Поузданост ајтема скале VHI у нашем истраживању

F1	0,931
P2	0,932
F3	0,932
P4	0,934
F5	0,930
F6	0,932
E7	0,931
F8	0,930
E9	0,933
P10	0,933
F11	0,930
F12	0,930
P13	0,931
P14	0,929
E15	0,928
F16	0,929
P17	0,928
P18	0,931
F19	0,930
P20	0,928
P21	0,934

F22	0,933
E23	0,930
E24	0,929
E25	0,931
P26	0,928
E27	0,933
E28	0,930
E29	0,930
E30	0,931

Резултати Кронбахове алфе показују високу поузданост за све ајтеме на скали VHI (< 0,90).

Табела 9. Поузданост скале VHI

Функционална супскала	0,822
Физичка супскала	0,778
Емоционална супскала	0,826
Укупна скала	0,839

Резултати Кронбахове алфе показују добру поузданост за функционалну и емоционалну супскалу (< 0,80), као и прихватљиву за физичку супскалу (< 0,70). Поузданост укупне скале је добра (< 0,80).

MADRS скала

За процену присуства/одсуства симптома депресивности и степена тежине депресивног поремећаја у истраживању је коришћена MADRS скала (Montgomery-Åsberg Depression Rating Scale) (Montgomery & Åsberg, 1979). Скала је однедавно валидизована за српско говорно подручје (Mihajlović et al., 2021). На првом тесту, Кронбахов алфа коефицијент ($\alpha = 0,84$) показује високу унутрашњу поузданост скале сходно томе да поседује мали број ајтема, а ретест и укупан скор показују значајну повезаност што све заједно указује да се лонгитудинална мерења овом скалом могу сматрати поузданим (Mihajlović et al., 2021).

MADRS скала састоји се од 10 ајтема уз седмостепену скалу Ликертовог типа за одговоре (од 0 – без симптома до 6 – значајно изражени симптоми). Оцене су у рангу од 0 до 6 (0, 2, 4, 6) при чему могу бити и на граници између (1, 3, 5). Укупан скор на скали одређује степен тежине депресије (0-6 – без симптома депресије, 7-9 – лака депресија, 20-34 – умерена депресија, 34 и више – тешка депресија).

Скалу задаје психијатар током клиничког интервјуа. Питања су у опсегу од општих до специфичних како би се прецизније утврдио степен тежине депресије. Ајтеми се односе у већој мери на главне симптоме депресије, као што су туга, напетост, умор, песимистичне мисли, концентрација, интересовања. У мањој мери обухвата соматске симптоме, фокусирајући се на процену апетита и спавања. На девет ставки скале одговоре дају пацијенти, а једна је заснована на процени психијатра. Примена скале је релативно брза, у просеку око 15 минута (Sajatovic et al., 2015).

Према неким истраживањима, MADRS мери један фактор, најчешће, док према неким другим, два или три. Показало се да трофакторска структура може бити корисна у препознавању великог депресивног поремећаја, разумевању његових различитих димензија и идентификовању подгрупа са различитим симптомима (Ketharanathan et al., 2015).

8.5. Резултати нормалности расподеле

Резултати нормалности расподеле свих варијабли у истраживању на узорку у целини представљени су у Табели 10.

Табела 10. Приказ резултата нормалне расподеле на узорку у целини

	Kolmogorov-Smirnov test			Shapiro-Wilk				
	Statistic	df	p	Statistic	df	p	SK	KU
Функционална супскала	0,313	100	0,000	0,545	100	0,000	3,392	13,593
Физичка супскала	0,261	100	0,000	0,764	100	0,000	1,243	0,393
Емоционална супскала	0,359	100	0,000	0,405	100	0,000	4,787	27,368
Укупан VHI скор	0,264	100	0,000	0,673	100	0,000	2,719	10,054
F0	0,134	100	0,000	0,946	100	0,000	0,256	-1,002
Fhi	0,128	100	0,000	0,955	100	0,002	0,152	-0,850
Flo	0,112	100	0,004	0,961	100	0,005	0,377	-0,549
STD	0,250	100	0,000	0,522	100	0,000	4,455	23,618
PFR	0,167	100	0,000	0,839	100	0,000	1,521	2,280
vF0	0,254	100	0,000	0,514	100	0,000	4,320	21,925
Jitt	0,223	100	0,000	0,748	100	0,000	1,995	3,822
ShdB	0,131	100	0,000	0,873	100	0,000	1,485	2,467
Shim	0,128	100	0,000	0,894	100	0,000	1,192	1,019
APQ	0,132	100	0,000	0,924	100	0,000	1,080	1,055
PPQ	0,224	100	0,000	0,725	100	0,000	2,135	4,452
vAm	0,130	100	0,000	0,905	100	0,000	1,051	0,864
NHR	0,159	100	0,000	0,850	100	0,000	1,648	3,010
VTI	0,065	100	0,200*	0,989	100	0,616	0,243	-0,050
SPI	0,129	100	0,000	0,849	100	0,000	2,000	7,009
WPM	0,288	100	0,000	0,687	100	0,000	-1,960	4,467
MADRS скор	0,267	100	0,000	0,820	100	0,000	0,672	-1,193
G	0,463	100	0,000	0,563	100	0,000	1,923	2,987
R	0,459	100	0,000	0,530	100	0,000	2,303	5,090
B	0,371	100	0,000	0,689	100	0,000	1,433	1,120
A	0,419	100	0,000	0,648	100	0,000	1,404	0,938
S	0,412	100	0,000	0,634	100	0,000	1,066	-0,663

Легенда: df = степен слободe; p = статистичка значајност; SK = скјунис; KU= куртозис

Резултати Колмогоров-Смирнов теста показују да расподела мера добијена на узорку статистички значајно одступа од модела нормалне расподеле на свим варијаблама ($p = 0,000$), осим на варијабли VTI ($p > 0,05$). Стога ће анализа резултата у истраживању обухватати непараметријске методе анализе.

8.6. Обрада података

За обраду и приказивање података у истраживању коришћене су методе дескриптивне и аналитичке статистике. На основу резултата Колмогоров-Смирнов теста који показује да дистрибуција мера на узорку статистички значајно одступа од модела нормалне расподеле коришћене су непараметријске методе обраде података. Ниво статистичке значајности утврђен је на нивоу $p \leq 0,05$.

Мере дескриптивне статистике обухватале су аритметичку средину, стандардну девијацију, медијану и интерквартални распон.

У зависности од природе и броја варијабли извршен је избор статистичких тестова. За испитивање разлика између две нумеричке варијабле коришћен је Ман-Витни тест, односно Крускал-Валис за три и више варијабли. Повезаност између варијабли испитана је помоћу Спирмановог коефицијента корелације.

Испитивање утицаја независних варијабли на зависну спроведено је применом хијерархијске регресионе анализе (Enter метода). Ова метода је одабрана како би се варијабле уносиле у блоковима према корацима.

Статистичка анализа и обрада података извршена је помоћу пакета за статистичку обраду за друштвене науке (SPSS, верзија 26.0, 2019). Прикупљени подаци обрађени су и представљени у табелама и графички уз пропратно објашњење.

9. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

9.1. Резултати акустичке анализе гласа

Дескриптивни подаци за акустичке карактеристике гласа (F0, Fhi, Flo, STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, VTI и SPI) код експерименталне и контролне групе испитаника приказани су у Табели 11.

Табела 11. Приказ дескриптивних мера за акустичке карактеристике гласа код експерименталне и контролне групе испитаника

	Група	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
F0	Експериментална група	45	100,311	214,800	150,975 (37,266)	139,779- 162,171	145,510 (65,017)
	Контролна група	55	84,962	269,600	171,356 (51,017)	157,564- 185,148	178,709 (83,514)
Fhi	Експериментална група	45	110,860	253,318	178,298 (44,336)	164,978- 191,618	182,126 (85,487)
	Контролна група	55	99,644	314,954	186,281 (58,509)	170,464- 202,099	195,111 (97,662)

Flo	Експериментална група	45	68,657	200,858	128,823 (35,637)	118,116- 139,529	116,465 (61,877)
	Контролна група	55	77,257	251,699	155,194 (46,442)	142,639- 167,749	162,680 (73,111)
STD	Експериментална група	45	1,189	40,985	6,723 (7,542)	4,457- 8,989	5,146 (3,552)
	Контролна група	55	0,893	13,607	2,951 (2,038)	2,400- 3,502	2,484 (1,769)
PFR	Експериментална група	45	3,000	18,000	7,156 (4,248)	5,879- 8,432	6,000 (5,500)
	Контролна група	55	1,000	11,000	4,091 (2,263)	3,479- 4,703	3,000 (4,000)
vF0	Експериментална група	45	1,060	25,212	4,361 (4,630)	2,970- 5,752	3,236 (2,315)
	Контролна група	55	0,636	6,426	1,723 (0,933)	1,470- 1,975	1,513 (1,009)
Jitt	Експериментална група	45	0,373	5,172	1,727 (1,193)	1,369- 2,086	1,335 (1,563)
	Контролна група	55	0,266	1,931	0,626 (0,346)	0,533- 0,720	0,557 (0,346)
ShdB	Експериментална група	45	0,220	1,395	0,566 (0,262)	0,487- 0,645	0,504 (0,329)
	Контролна група	55	0,106	0,897	0,313 (0,159)	0,270- 0,356	0,262 (0,163)
Shim	Експериментална група	45	2,500	12,408	6,146 (2,562)	5,377- 6,916	5,491 (3,246)
	Контролна група	55	1,225	9,720	3,488 (1,753)	3,015- 3,962	2,933 (1,879)
APQ	Експериментална група	45	2,001	9,337	4,542 (1,679)	4,038- 5,047	4,268 (2,095)
	Контролна група	55	0,878	6,803	2,724 (1,224)	2,393- 3,054	2,437 (1,298)
PPQ	Експериментална група	45	0,214	3,164	1,022 (0,737)	0,801- 1,244	0,765 (0,805)
	Контролна група	55	0,150	1,112	0,354 (0,191)	0,303- 0,406	0,294 (0,211)
vAm	Експериментална група	45	6,127	43,602	20,812 (8,518)	18,253- 23,371	19,755 (12,743)
	Контролна група	55	4,377	26,488	10,191 (5,328)	8,750- 11,631	8,629 (5,410)
NHR	Експериментална група	45	0,114	0,274	0,167 (0,040)	0,155- 0,179	0,157 (0,048)

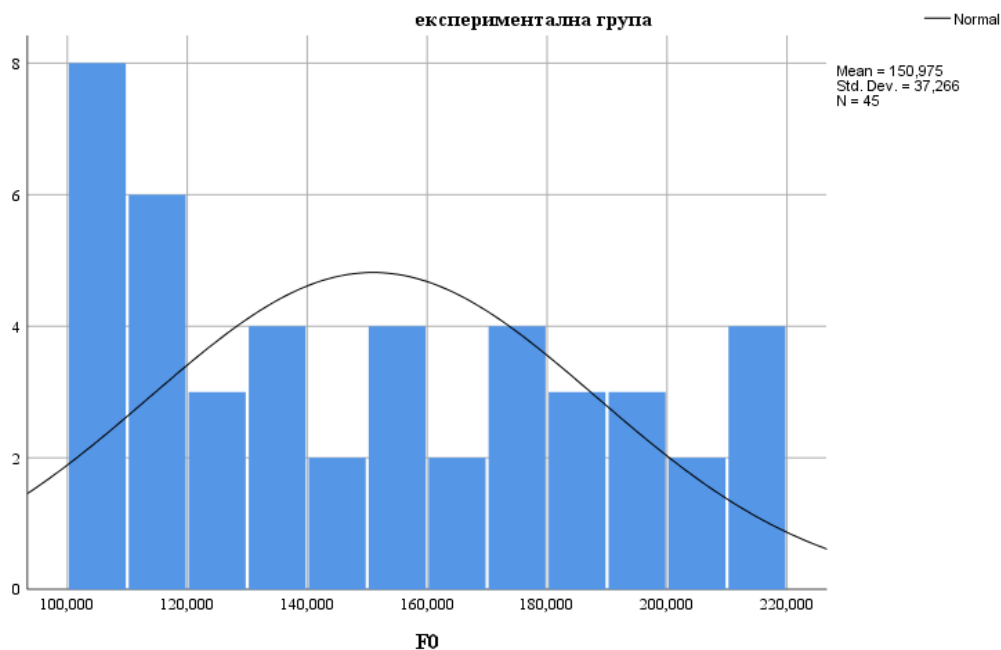
	Контролна група	55	0,106	0,250	0,136 (0,023)	0,130- 0,143	0,136 (0,025)
VTI	Експериментална група	45	0,021	0,108	0,059 (0,019)	0,054- 0,065	0,063 (0,030)
	Контролна група	55	0,014	0,106	0,055 (0,017)	0,051- 0,060	0,054 (0,025)
SPI	Експериментална група	45	2,882	19,894	9,714 (4,408)	8,390- 11,038	9,024 (8,111)
	Контролна група	55	1,697	32,791	6,593 (4,481)	5,381- 7,804	6,006 (3,365)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

Резултати дескриптивне статистике показују да скоро сви акустички параметри (STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, VTI и SPI) имају више просечне вредности код испитаника експерименталне групе у односу на контролну (према M, детаљније у Табели 11), осим параметара F0, Fhi и Flo који имају ниже просечне вредности.

На расподелу скорова, поред аритметичке средине и стандардне девијације, указују и мере скјуниса (асиметрија) и куртозиса (спљоштеност). Хоризонтално одступање (позитивно или негативно) добијене расподеле података показује колико је одступање асиметрично у односу на нормалну расподелу. Када је вредност скјуниса једнака 0 тада је средња вредност у средини и репови расподеле су симетрични са обе стране. Када је вредност већа од нуле то указује на позитивну асиметрију што значи да је већи део вредности концентрисан на левој страни расподеле (реп је на десној страни). Када је вредност мања од нуле тада је асиметрија негативна што значи да је већи део вредности концентрисан на десној страни расподеле (реп на левој страни). Вертикално (позитивно или негативно) одступање указује да ли постоји груписање или распршење скорова око аритметичке средине. Лептокуртична расподела указује на веће присуство расподеле око средње вредности, а платокуртична расподела указује на веће распршење расподеле.

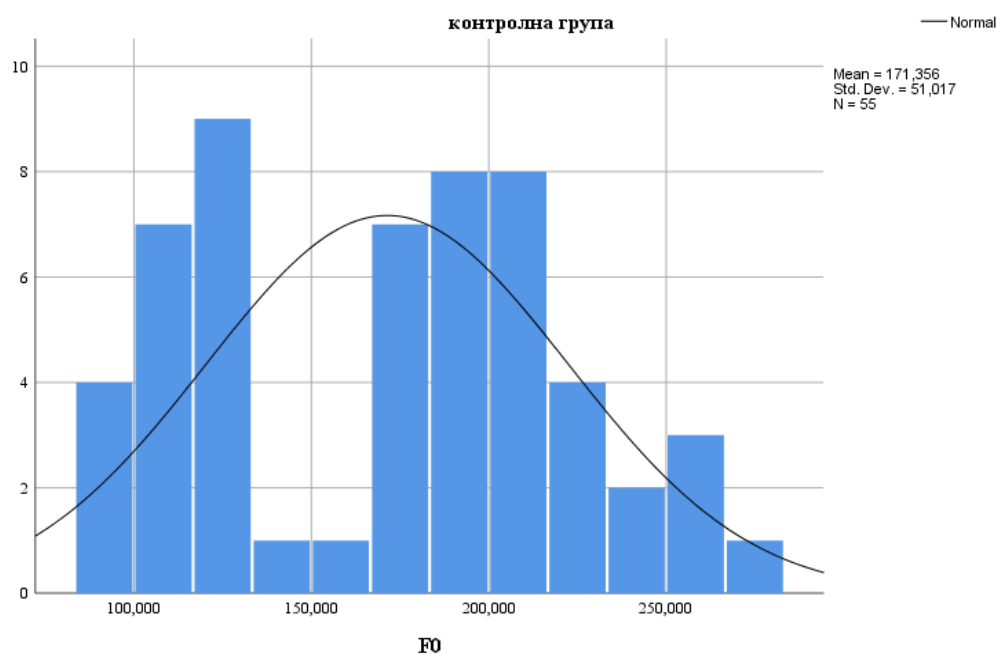
Графикон 3 приказује расподелу вредности параметра F0 код експерименталне групе испитаника.



Графикон 3. Расподела вредности параметра F0 код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на благо позитивно хоризонтално одступање (на десно) ($Skw = 0,279$), што значи да су вредности параметра нешто више концентрисане лево од средње вредности. Вертикално одступање карактерише платокуртична (спљоштена) расподела ($K = -1,304$), што указује на то да су вредности параметра F0 мање концентрисане око средње вредности и да има мање екстремних вредности.

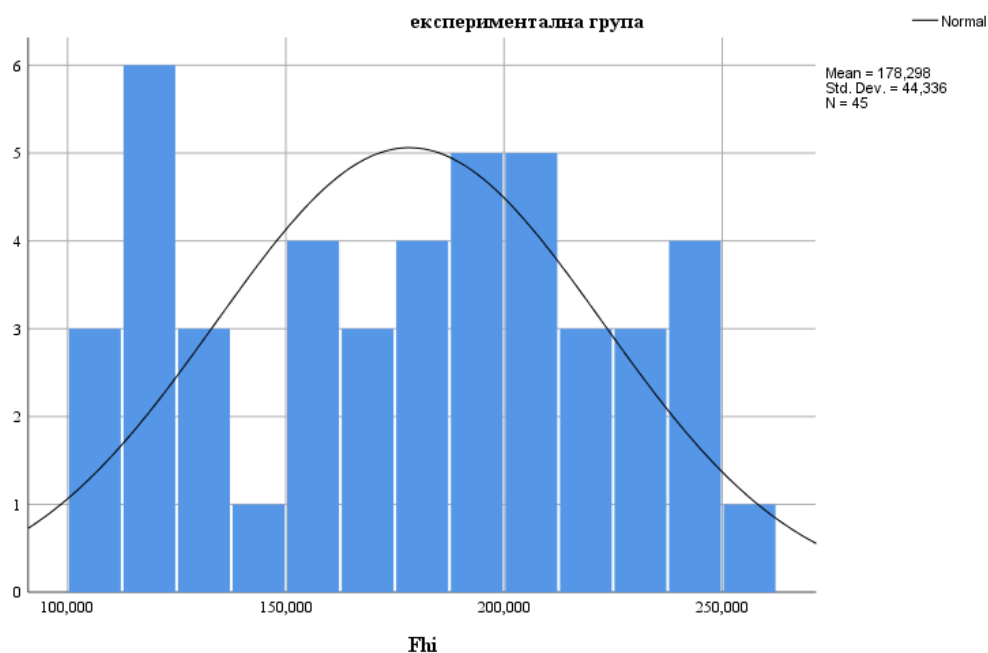
Графикон 4 приказује расподелу вредности параметра F0 код контролне групе испитаника.



Графикон 4. Расподела вредности параметра F0 код контролне групе испитаника

Резултати показују благу хоризонталну симетрију расподеле односно да су вредности параметра F0 релативно симетрично распоређене са обе стране средње вредности ($Skw = 0,009$), као и платокуртичну расподелу, која указује да су вредности параметра F0 мање концентрисане око средње вредности и имају мање екстремних вредности ($K = -1,164$).

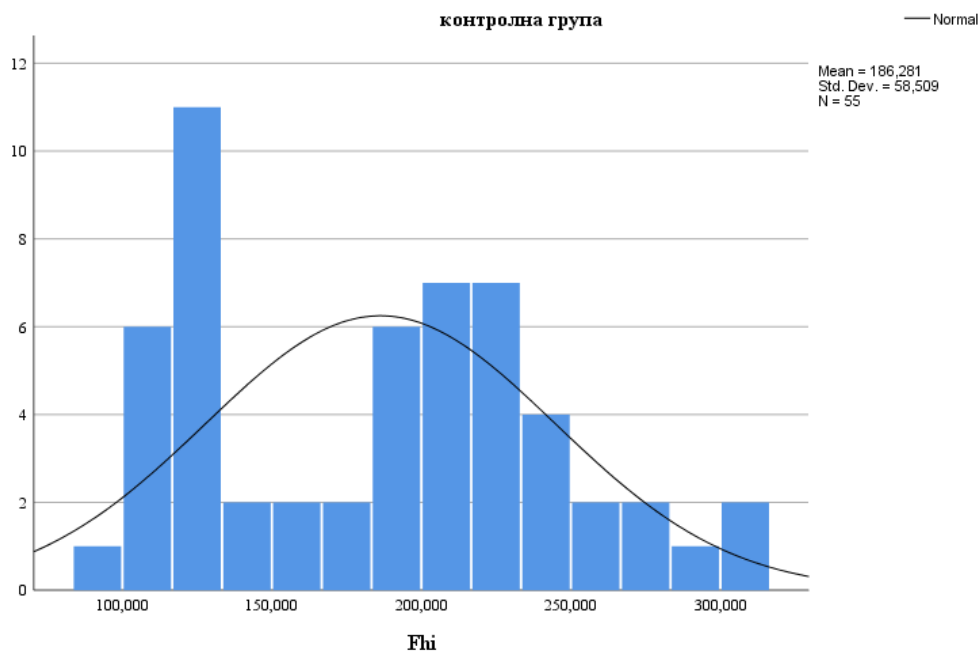
Графикон 5 показује расподелу вредности параметра Fhi код експерименталне групе испитаника.



Графикон 5. Расподела вредности параметра Fhi код експерименталне групе испитаника

Резултати показују благу негативну хоризонталну асиметрију (на лево), што значи да су вредности параметра Fhi благо израженије на десној страни расподеле ($Skw = -0,108$), као и платокуртичну расподелу, која указује да су вредности параметра мање концентрисане око средње вредности и имају мање екстремних вредности ($K = -1,208$).

Расподела вредности параметра Fhi код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 6.

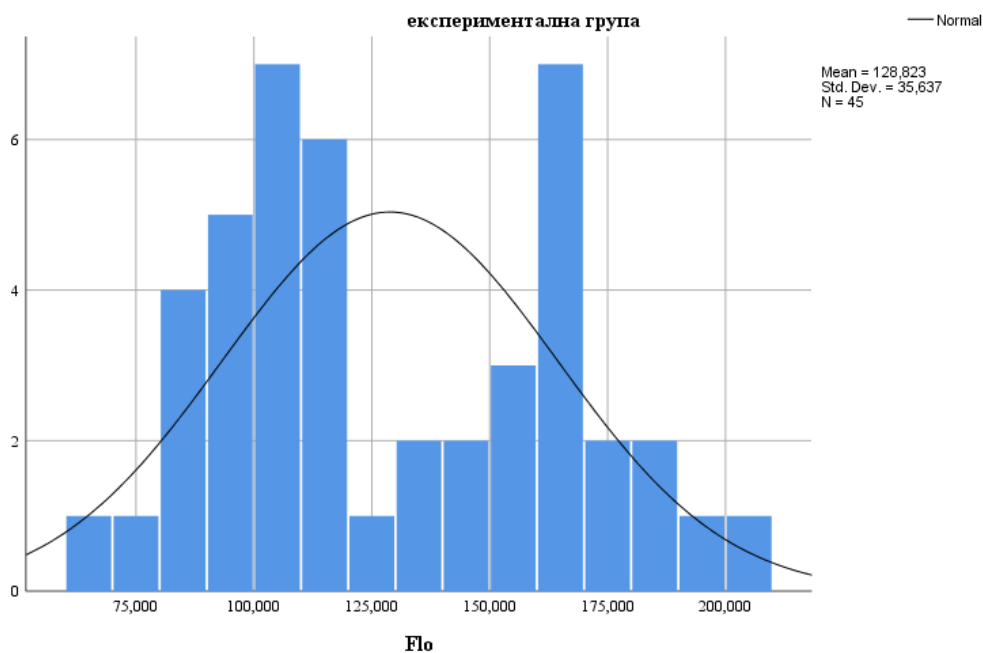


Графикон 6. Расподела вредности параметра Fhi код контролне групе испитаника

Резултати показују да постоји блага позитивна хоризонтална асиметрија (ка десној страни) што значи да су вредности параметра Fhi нешто заступљеније на левој страни

дистрибуције ($Skw = 0,161$), као и платокуртичну расподелу, која указује да је мање вредности око средње и да има мање екстремних вредности ($K = -0,993$).

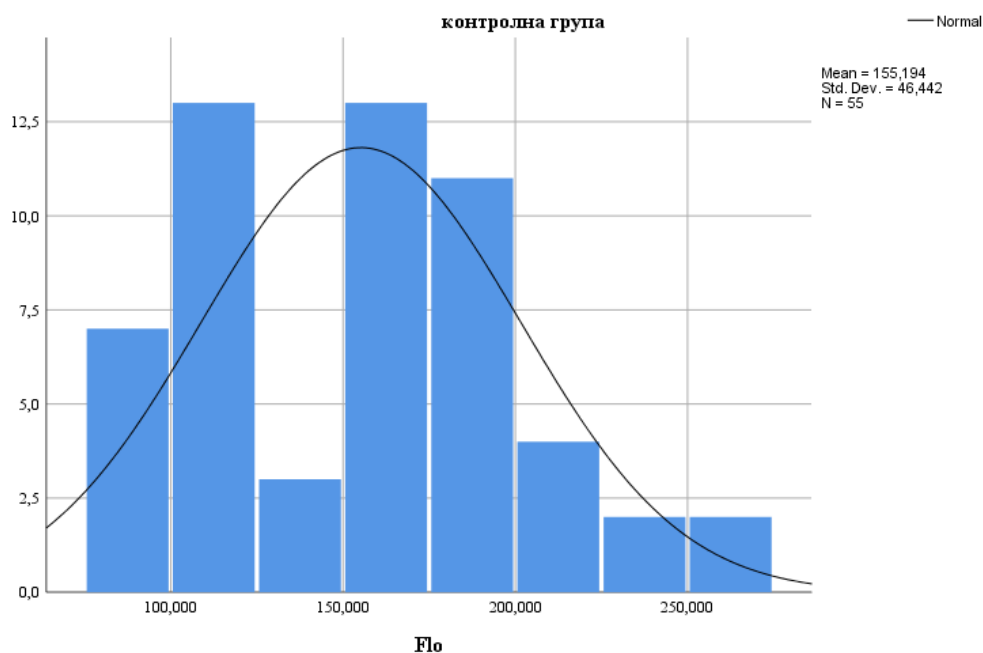
Расподела вредности параметра F_{10} код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 7.



Графикон 7. Расподела вредности параметра F_{10} код експерименталне групе испитаника

На основу резултата уочава се блага позитивна хоризонтална асиметрија (благо на десно) ($Skw = 0,252$), што указује да је нешто већи број вредности на левој страни расподеле и платокуртична расподела, што значи да су вредности параметра F_{10} мање концентрисане око средње вредности и имају мање екстремних вредности ($K = -1,191$).

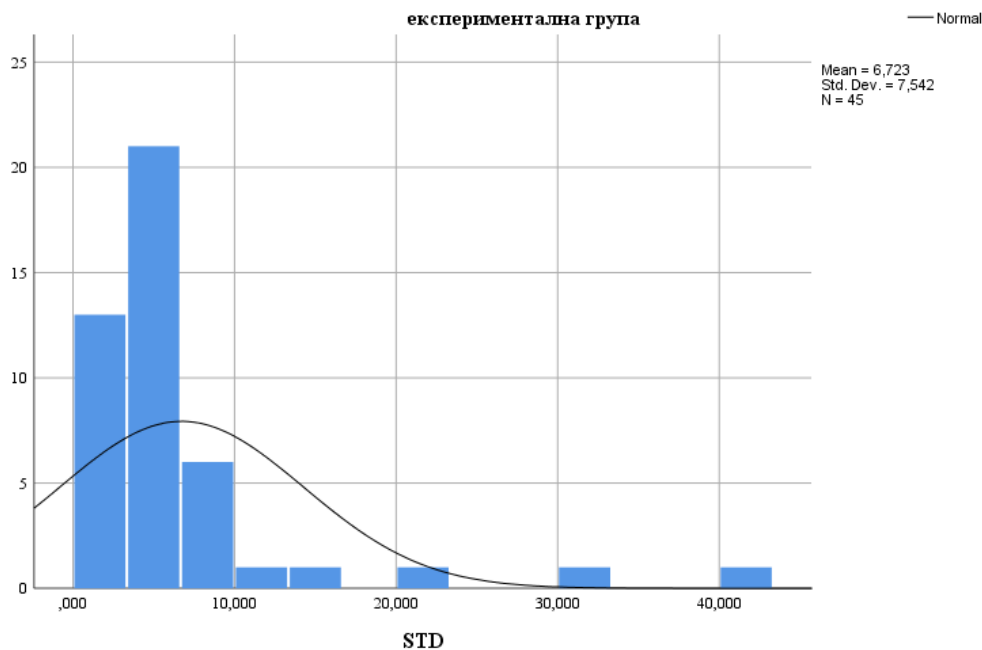
Графикон 8 приказује расподелу вредности параметра F_{10} код контролне групе испитаника.



Графикон 8. Расподела вредности параметра F_{10} код контролне групе испитаника

Резултати указују на благу позитивну хоризонталну асиметрију ка десној страни ($Skw = 0,176$), што показује да је благо већа концентрација вредности ка левој страни дистрибуције и на платокуртичну расподелу, што значи да је мањи број вредности око средње и да има мање екстремних вредности ($K = -0,701$).

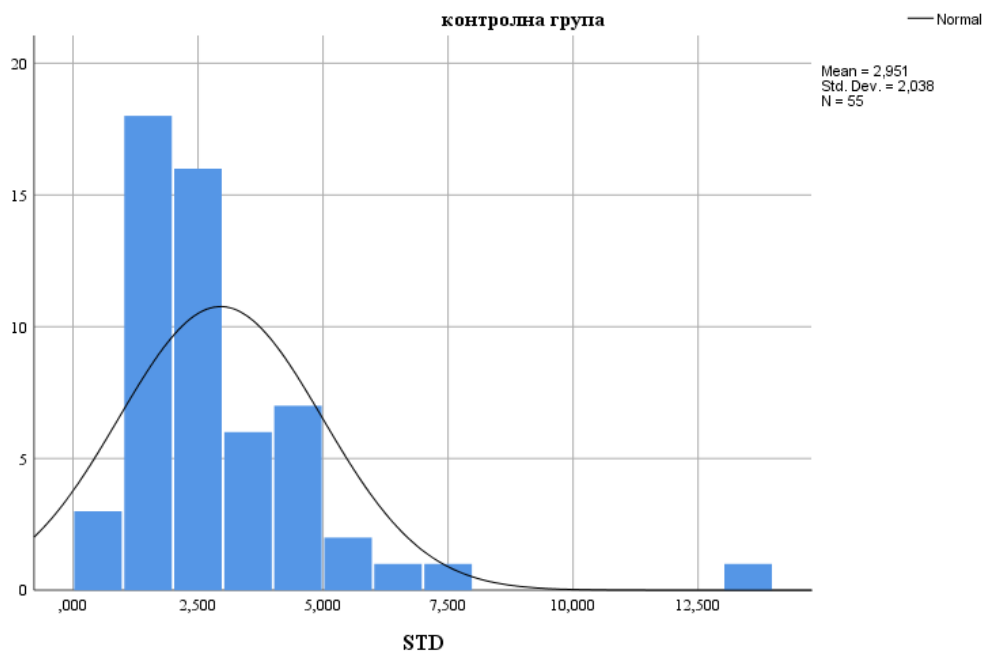
Расподела вредности параметра STD код испитаника експерименталне групе приказана је на Графикону 9.



Графикон 9. Расподела вредности параметра STD код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на значајну позитивну хоризонталну асиметрију (на десно) ($Skw = 3,276$), што значи да је већи број вредности на левој страни расподеле и на присуство екстремних вредности у расподели ($K = 11,622$).

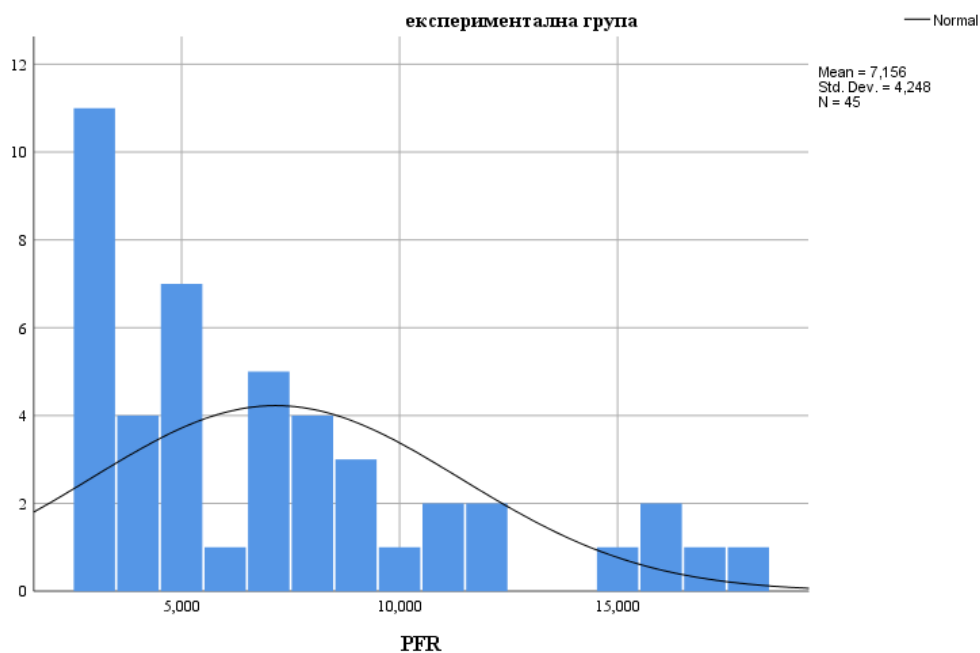
Расподела вредности параметра STD код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 10.



Графикон 10. Расподела вредности параметра STD код контролне групе испитаника

Резултати указују на значајну позитивну асиметрију (на десно) ($Skw = 3,006$), што значи да је већи број вредности на левој страни у односу на средњу вредност и на присуство екстремних вредности у расподели ($K = 13,229$).

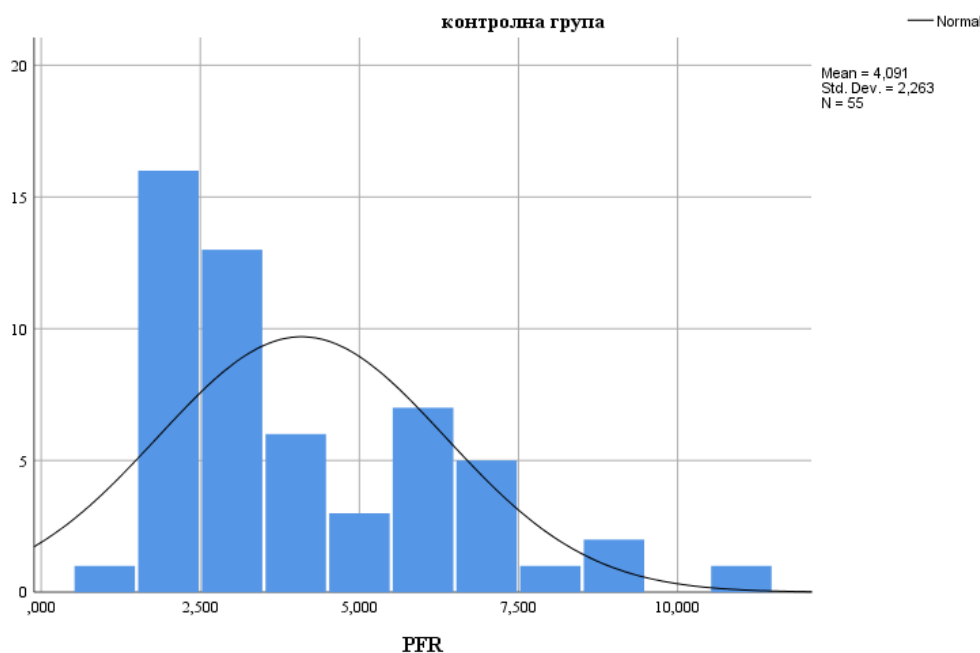
Расподела вредности параметра PFR код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 11.



Графикон 11. Расподела вредности параметра PFR код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,084$), што значи да је већи број вредности на левој страни дистрибуције и на благој вертикалној изобличености расподеле ($K = 0,362$).

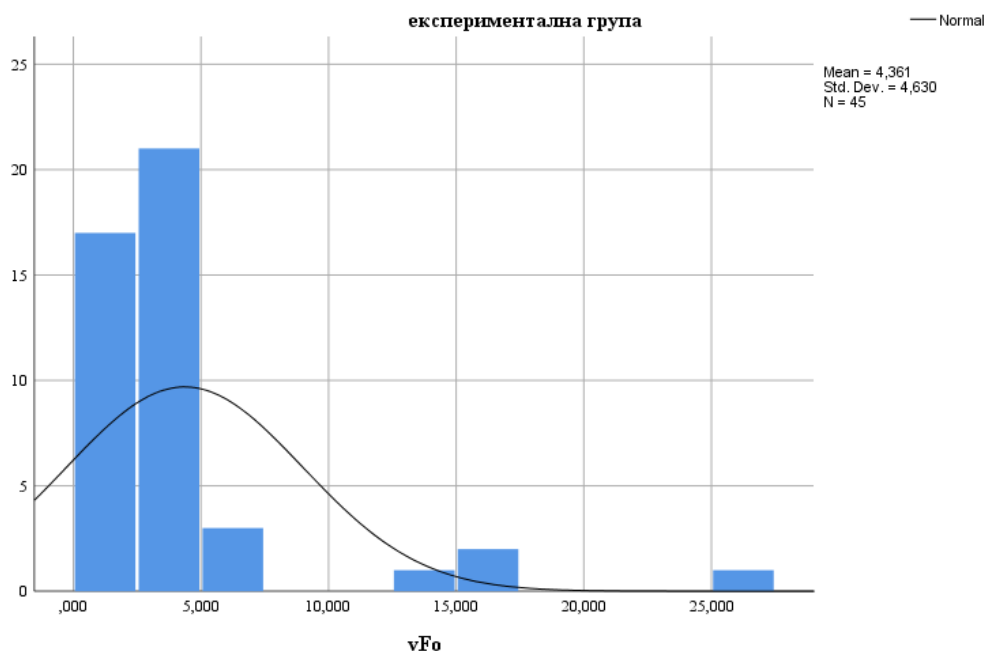
Расподела вредности параметра PFR код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 12.



Графикон 12. Расподела вредности параметра PFR код контролне групе испитаника

Резултати указују на благо позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,007$), што значи да је нешто већи број вредности на левој страни у односу на средњу вредност и на благу вертикалну изобличеност расподеле ($K = 0,410$).

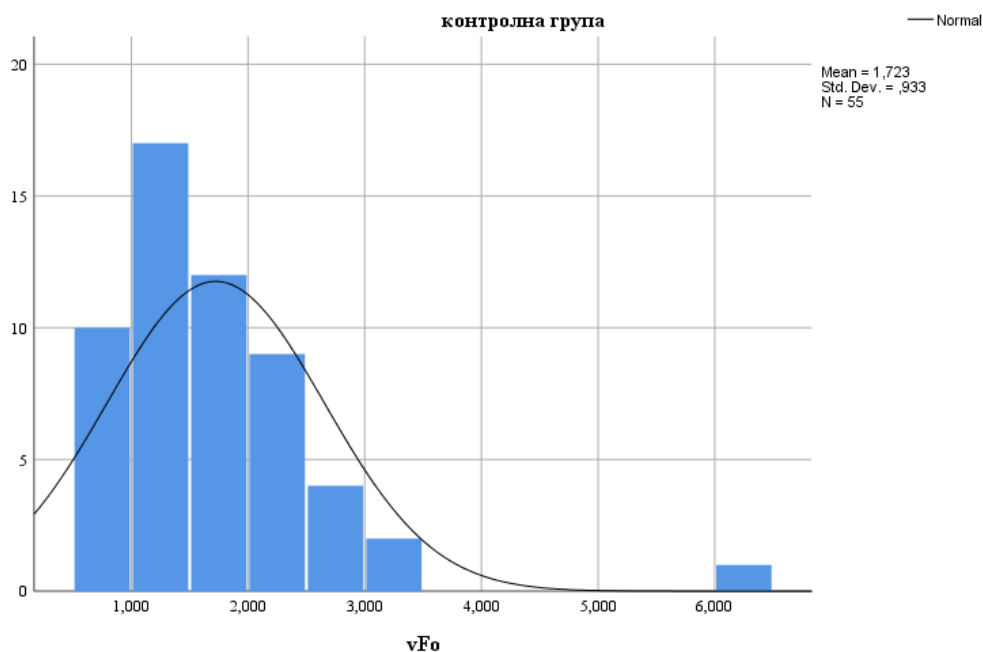
Расподела вредности параметра $vF0$ код испитаника експерименталне групе приказана је на Графикону 13.



Графикон 13. Расподела вредности параметра $vF0$ код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 3,061$), што значи да је већи број вредности дистрибуиран лево у односу на средњу вредност и на присуство екстремних вредности ($K = 10,086$).

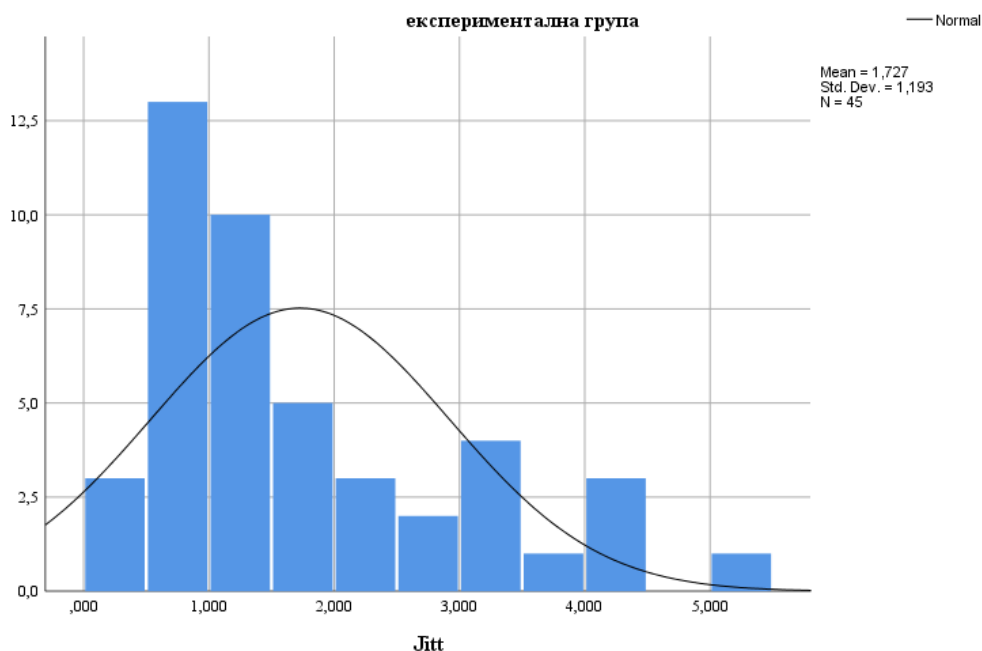
Расподела вредности параметра $vF0$ код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 14.



Графикон 14. Расподела вредности параметра $vF0$ код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 2,531$), што значи да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на присуство екстремних вредности ($K = 10,964$).

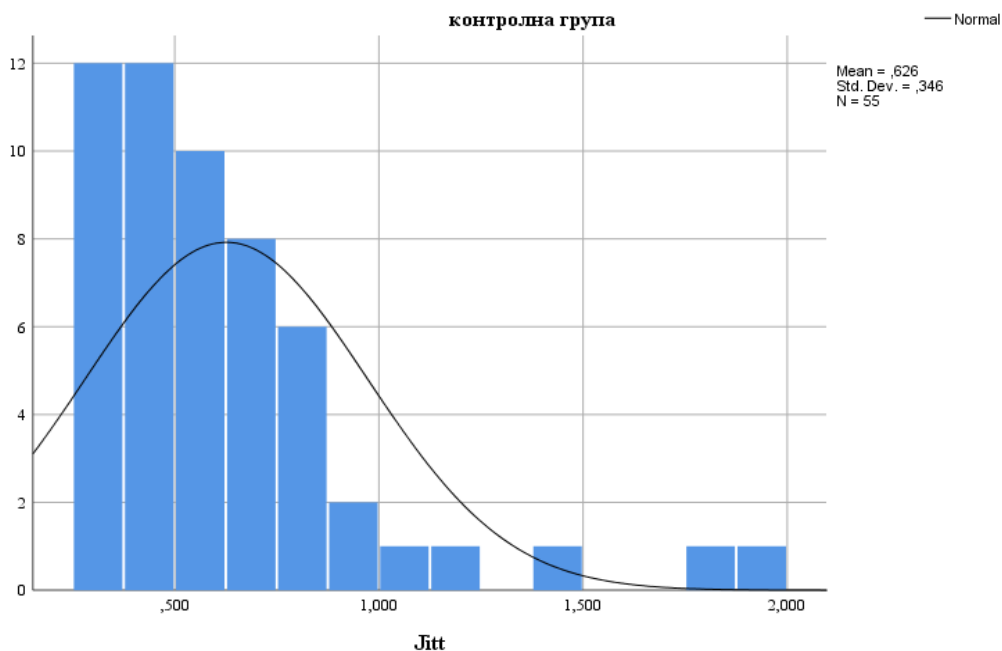
Расподела вредности параметра $Jitt$ код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 15.



Графикон 15. Расподела вредности параметра $Jitt$ код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,148$), што указује на већу расподелу вредности лево у односу на средњу вредност и на платокуртичност расподеле ($K = 0,556$), што указује да је мањи број вредности око средње вредности и да има мање екстремних вредности.

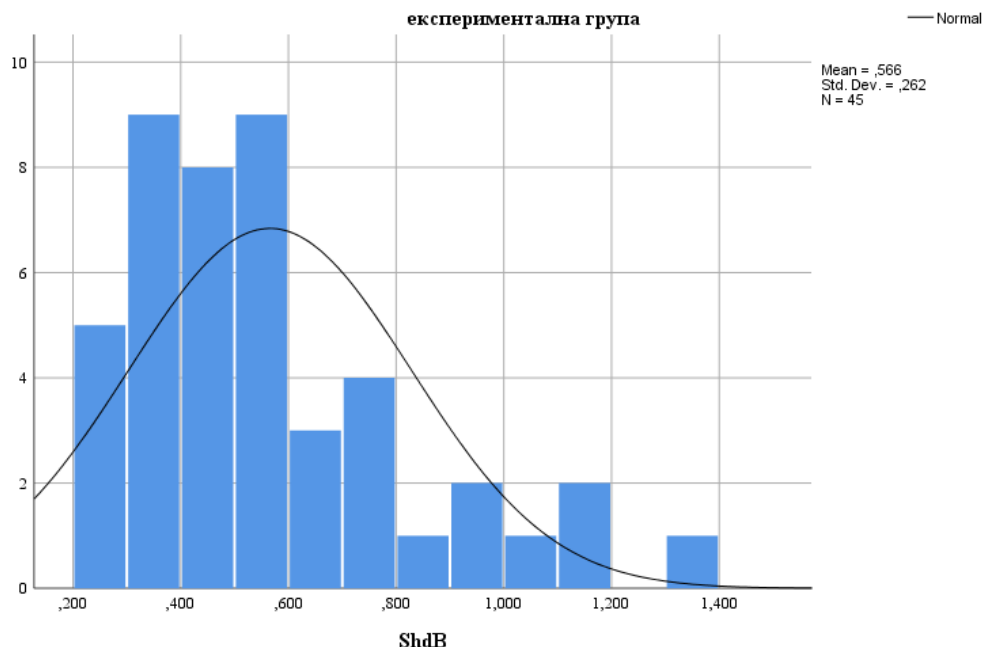
Расподела вредности параметра $Jitt$ код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 16.



Графикон 16. Расподела вредности параметра $Jitt$ код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 2,026$), што значи да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на лептокуртичну расподелу ($K = 4,831$), што значи да већи број испитаника има вредности око средње и да постоје екстремне вредности.

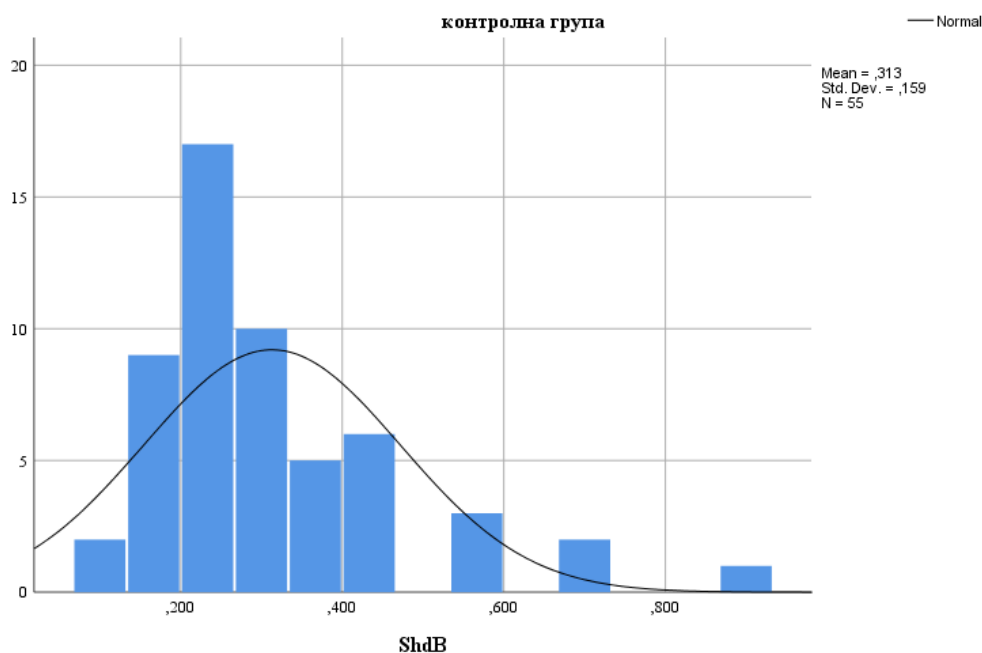
Расподела вредности параметра ShdB код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 17.



Графикон 17. Расподела вредности параметра ShdB код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,246$), што значи да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на платокуртичност расподеле, што значи да је мањи број вредности око средње и да има мање екстремних вредности ($K = 1,404$).

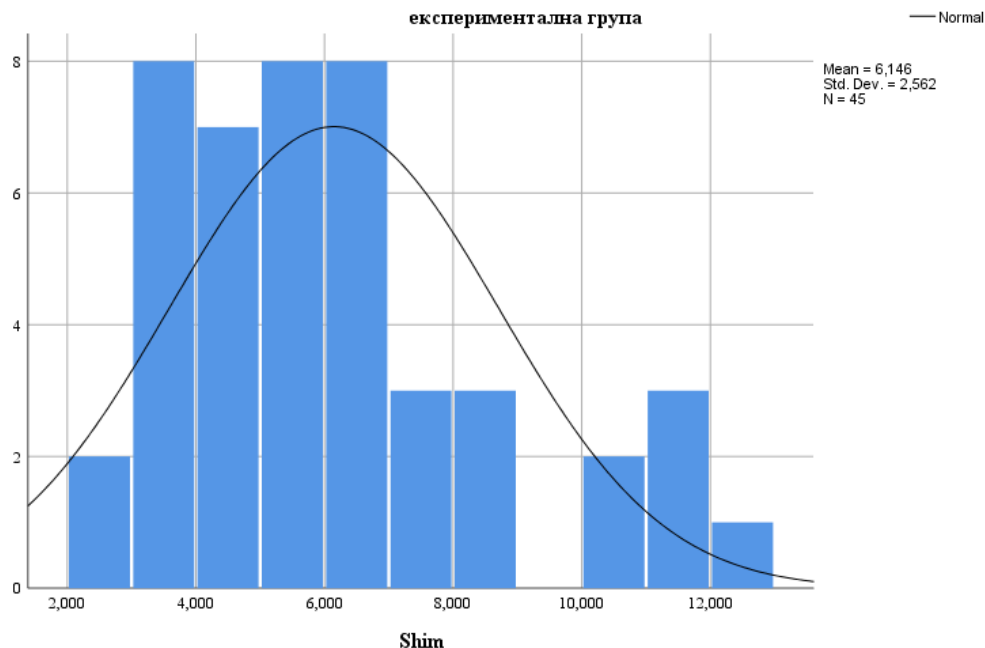
Расподела вредности параметра ShdB код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 18.



Графикон 18. Расподела вредности параметра ShdB код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,684$), што значи да је већи број вредности дистрибуиран лево у односу на средњу вредност и на лептокуртичност расподеле, што указује на већи број вредности око средње и на присуство екстремних вредности ($K = 3,210$).

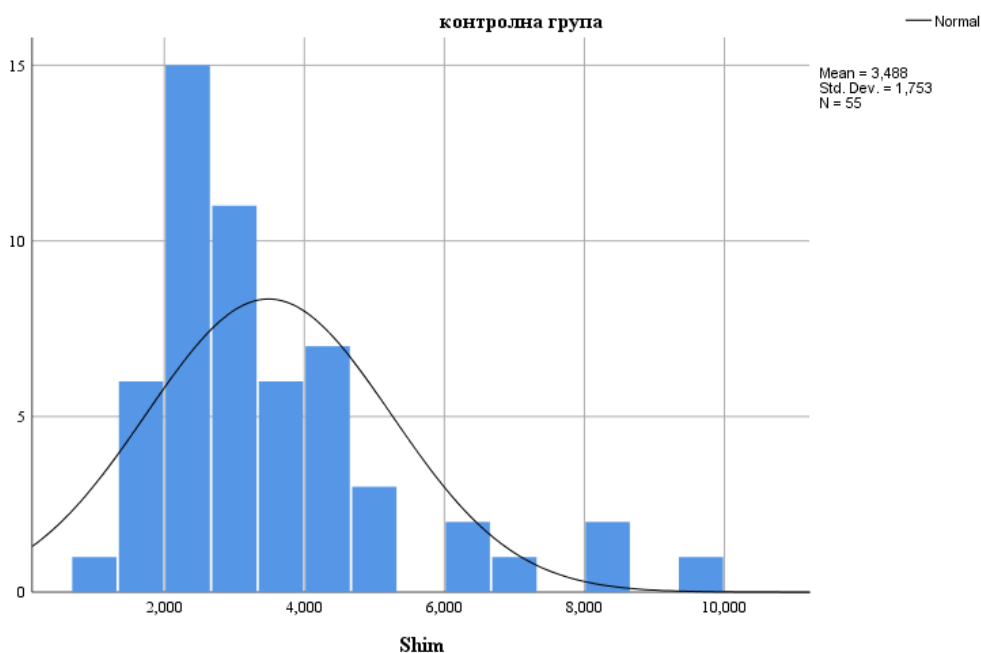
Расподела вредности параметра Shim код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 19.



Графикон 19. Расподела вредности параметра Shim код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на благо позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 0,939$), што значи да је нешто већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на благу вертикалну изобличеност расподеле ($K = 0,168$).

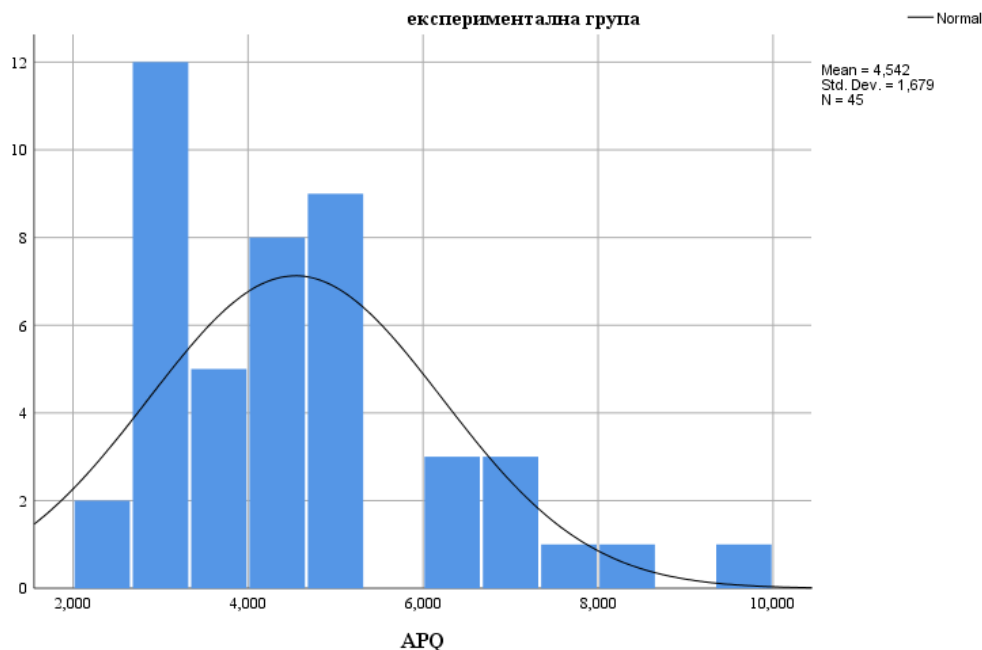
Расподела вредности параметра Shim код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 20.



Графикон 20. Расподела вредности параметра Shim код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,685$), што указује на већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на лептокуртичност расподеле, што значи да је већи број вредности око средње и да постоје екстремне вредности ($K = 3,028$).

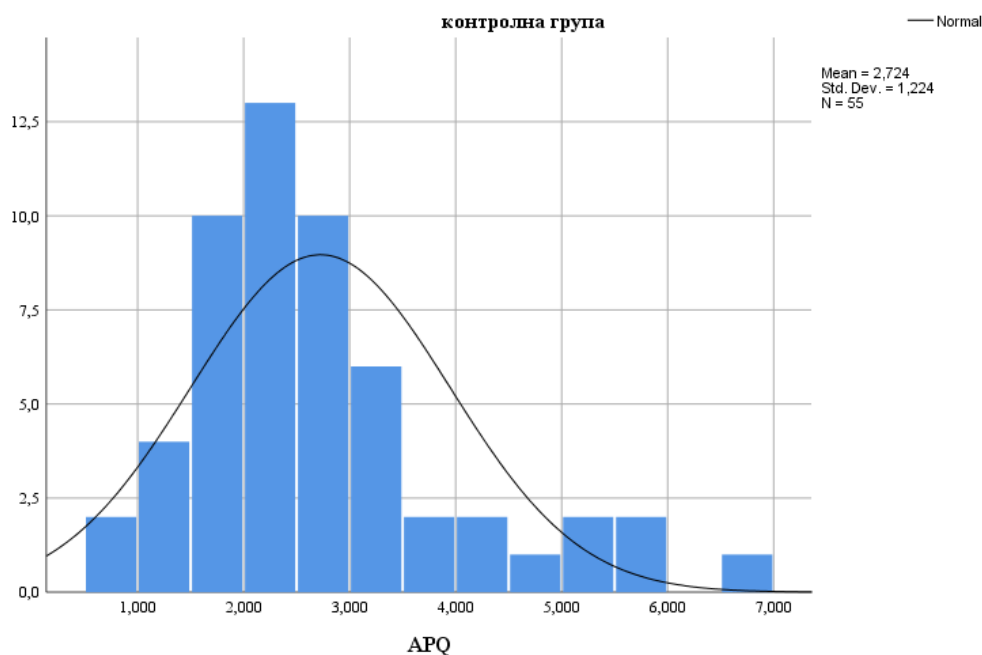
Расподела вредности параметра APQ код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 21.



Графикон 21. Расподела вредности параметра APQ код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,000$), што значи да је већи број вредности лево од средње вредности и на платокуртичност расподеле, што значи да је мањи број вредности око средње и да има мање екстремних вредности ($K = 0,622$).

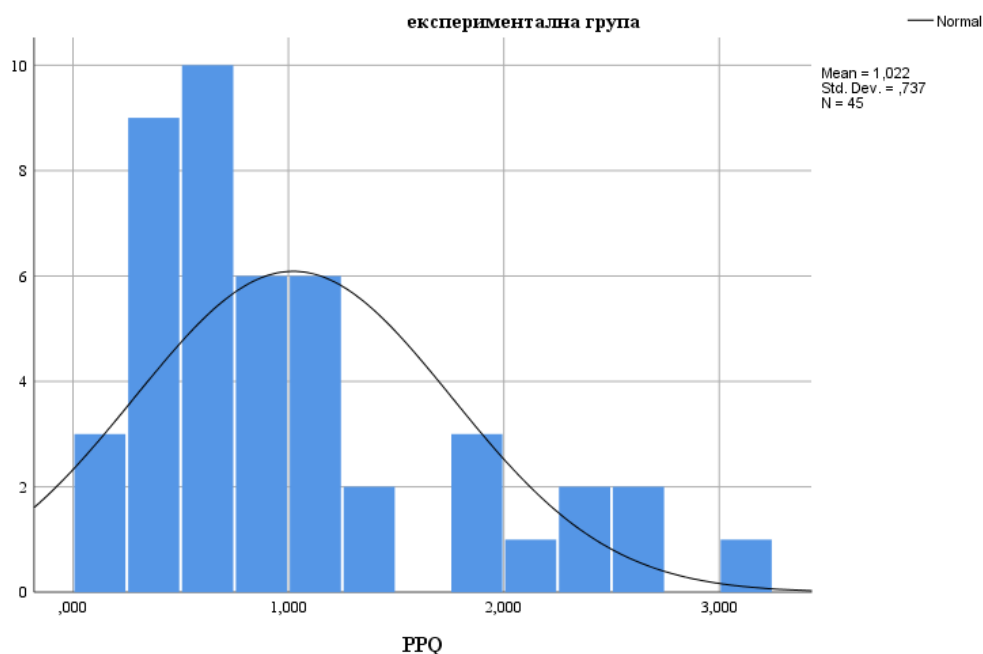
Расподела вредности параметра APQ код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 22.



Графикон 22. Расподела вредности параметра APQ код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,353$), што указује да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на платокуртичност расподеле, што значи да је мањи број вредности око средње и да има мање екстремних вредности ($K = 1,975$).

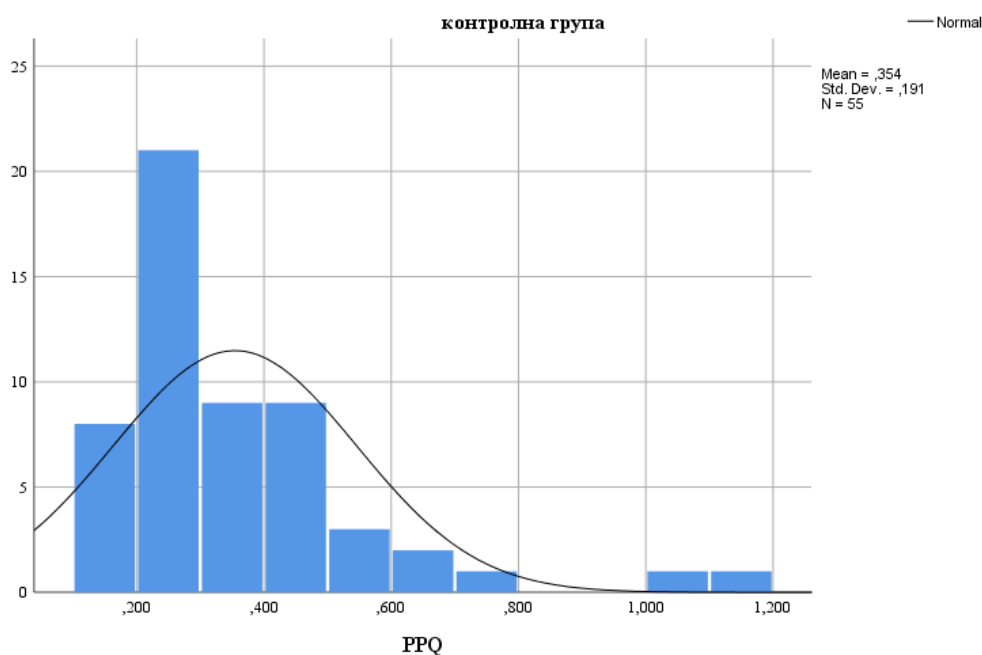
Расподела вредности параметра PPQ код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 23.



Графикон 23. Расподела вредности параметра PPQ код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,254$), што значи да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на платокуртичност расподеле, што указује на мањи број вредности око средње и мање екстремних вредности ($K = 0,792$).

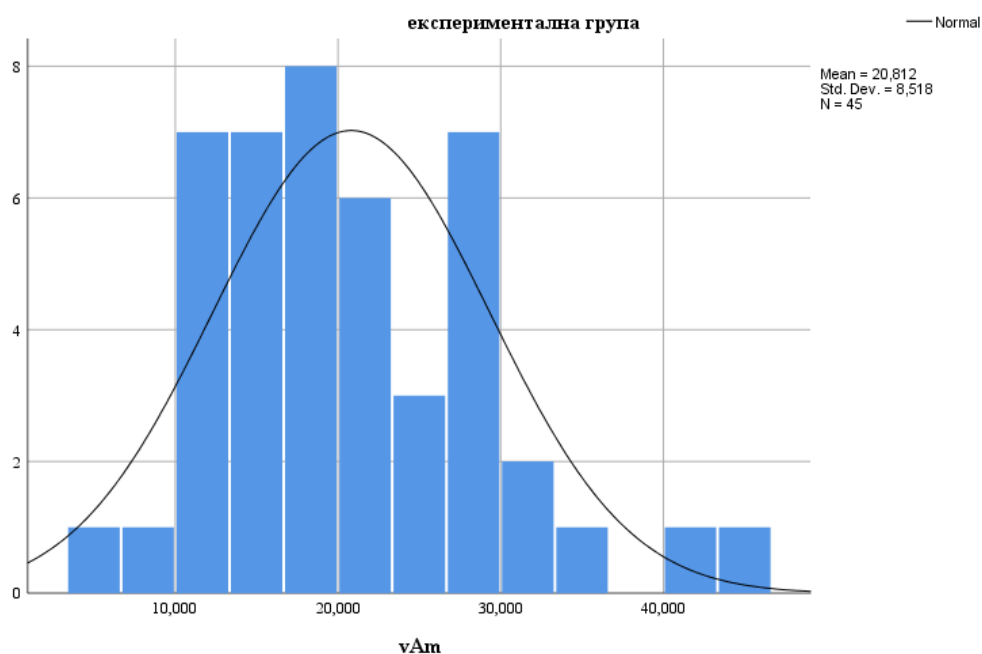
Расподела вредности параметра PPQ код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 24.



Графикон 24. Расподела вредности параметра PPQ код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 2,095$), што значи да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на лептокуртичност расподеле, што значи да је већи број вредности око средње и да постоје екстремне вредности ($K = 5,527$).

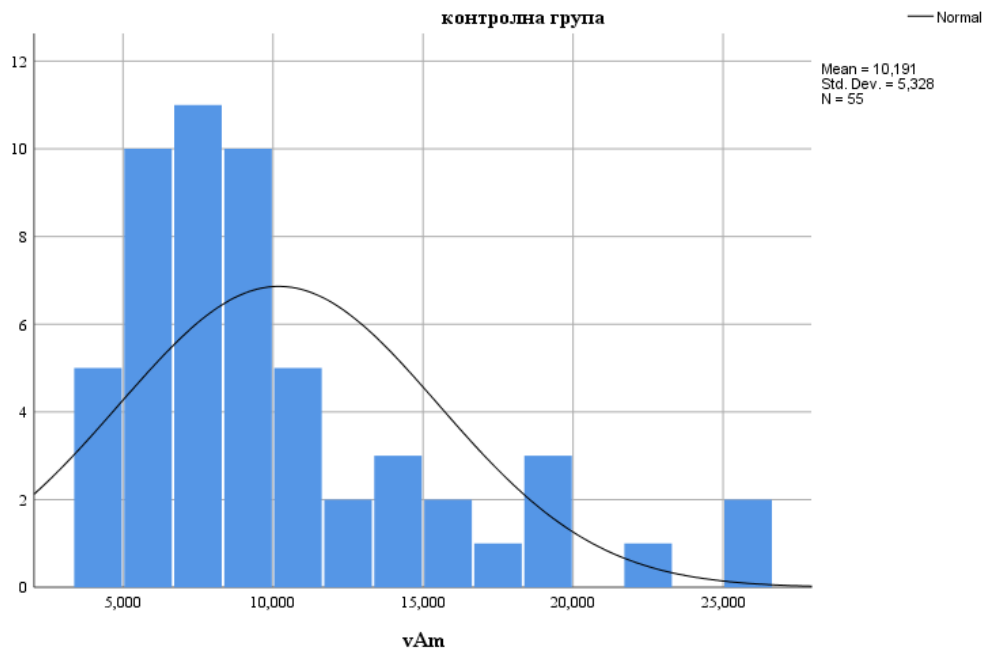
Расподела вредности параметра vAm код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 25.



Графикон 25. Расподела вредности параметра vAm код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на благо позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 0,739$), што указује на то да је нешто већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на благу вертикалну изобличеност расподеле ($K = 0,551$).

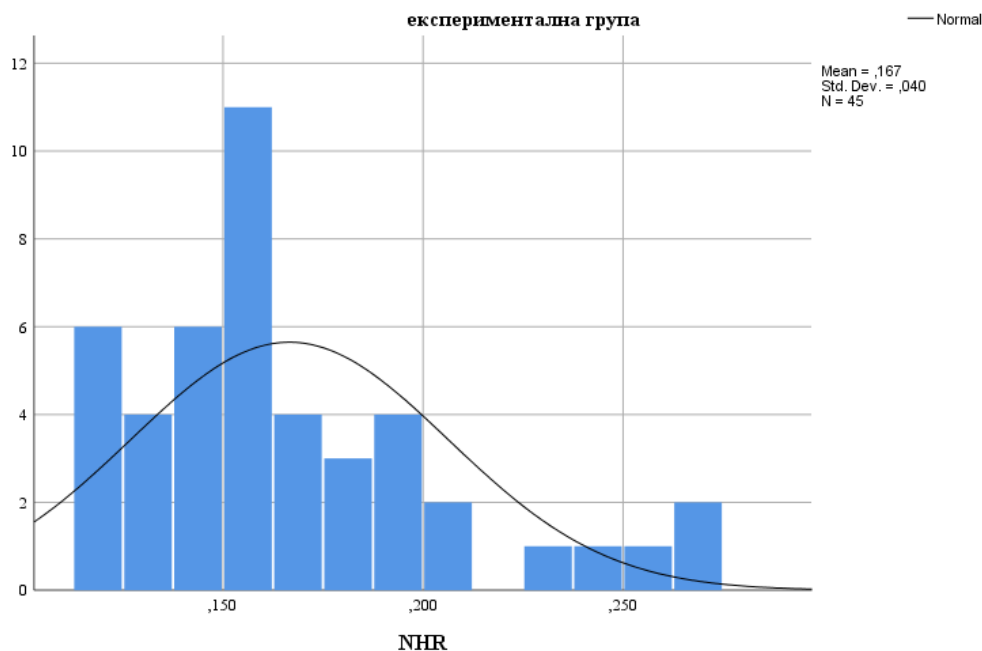
Расподела вредности параметра vAm код испитаника контролне групе приказана је на Графикону 26.



Графикон 26. Расподела вредности параметра vAm код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,442$), што значи да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на платокуртичност расподеле, што значи да је мањи број вредности око средње и да има мање екстремних вредности ($K = 1,664$).

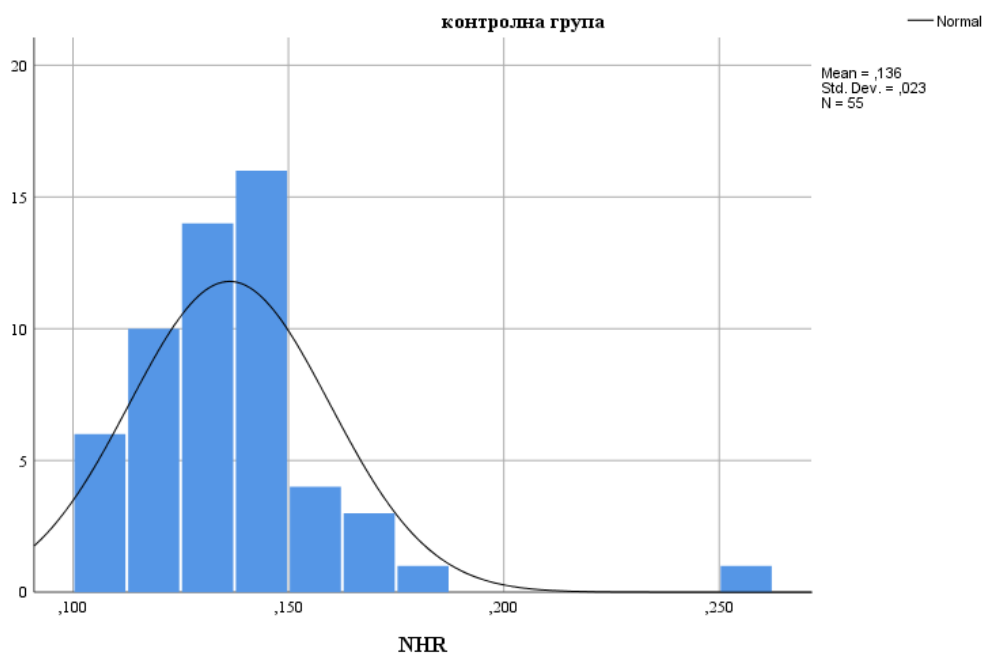
Расподела вредности параметра NHR код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 27.



Графикон 27. Расподела вредности параметра NHR код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 1,155$), што указује да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на платокуртичност расподеле, што значи да је мањи број вредности око средње и да има мање екстремних вредности ($K = 0,950$).

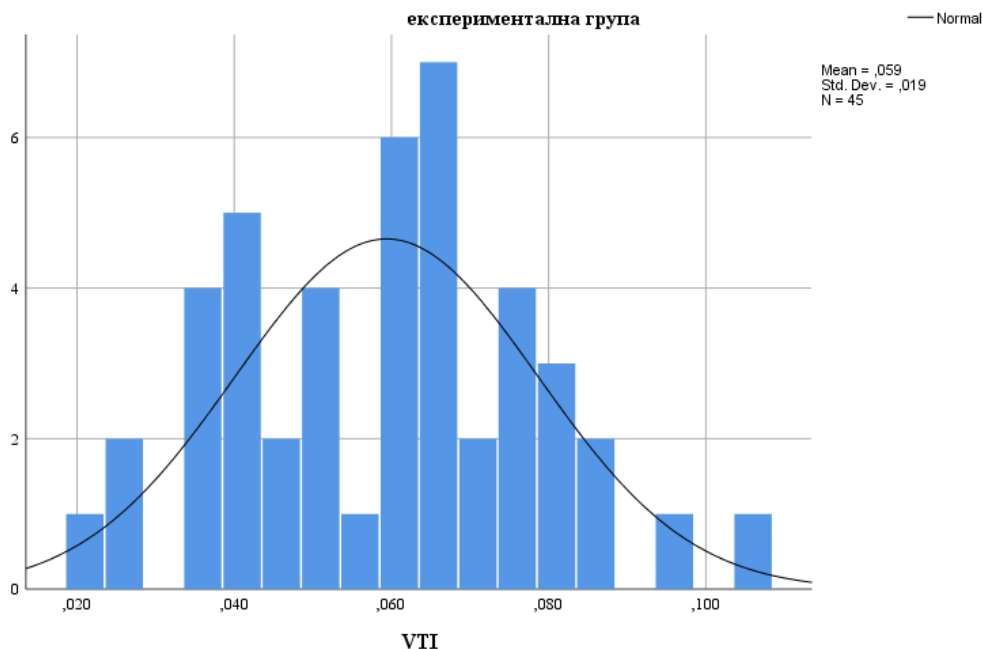
Расподела вредности параметра NHR код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 28.



Графикон 28. Расподела вредности параметра NHR код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 2,244$), што указује на то да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на лептокуртичност расподеле, што значи да је већи број вредности око средње и да постоје екстремне вредности ($K = 9,527$).

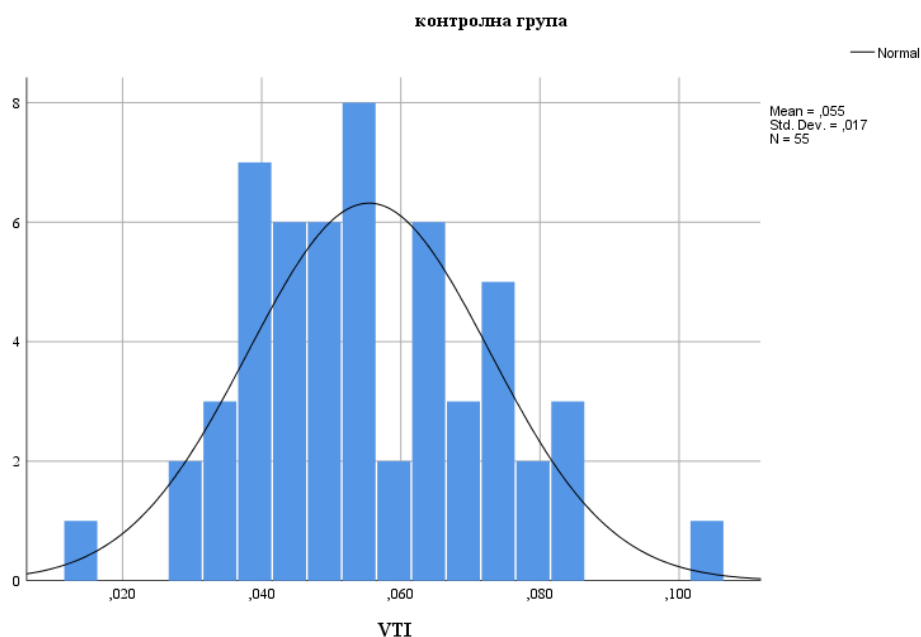
Расподела вредности параметра VTI код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 29.



Графикон 29. Расподела вредности параметра VTI код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на благо позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 0,073$), што указује да је нешто већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на мезокуртичност расподеле ($K = -0,220$, $p > 0,05$).

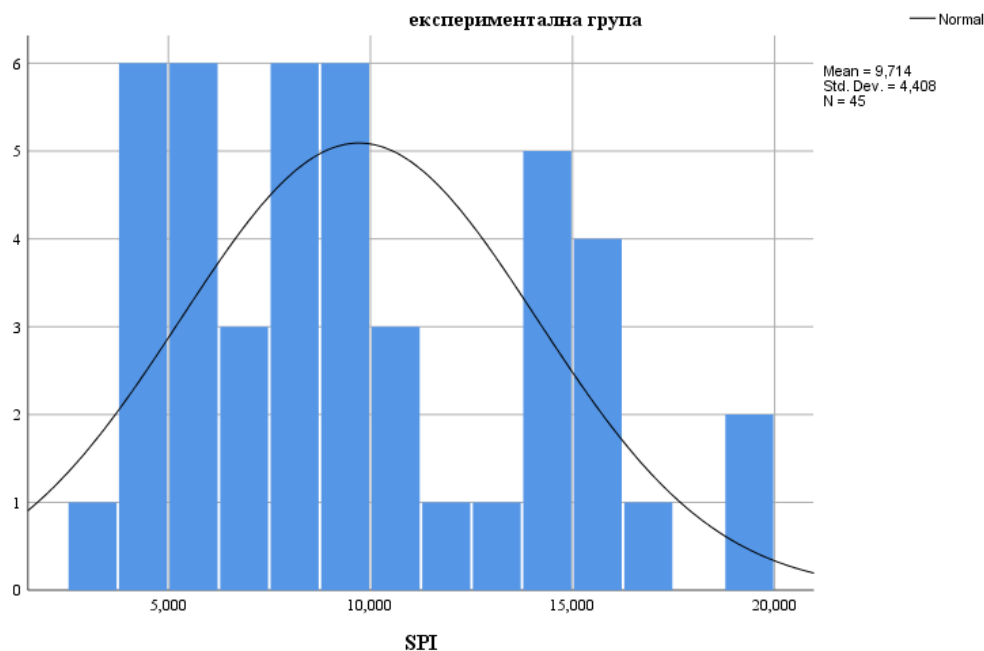
Расподела вредности параметра VTI код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 30.



Графикон 30. Расподела вредности параметра VTI код контролне групе испитаника

Резултати указују на благо позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 0,372$), што значи да је нешто већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на мезокуртичност расподеле ($K = 0,334$, $p > 0,05$).

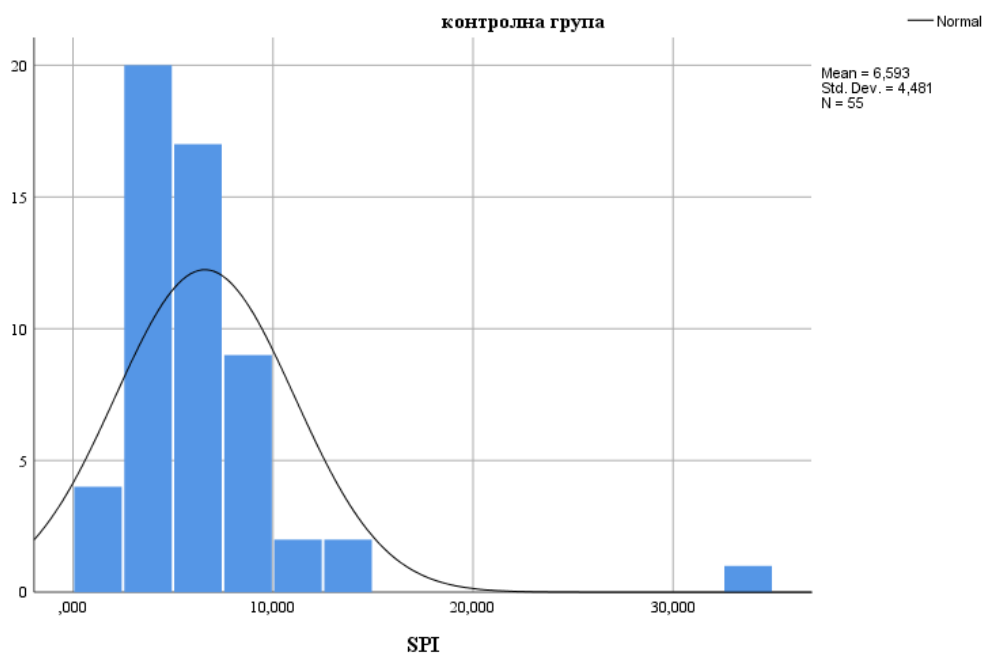
Расподела вредности параметра SPI код експерименталне групе испитаника приказана је на Графикону 31.



Графикон 31. Расподела вредности параметра SPI код експерименталне групе испитаника

Резултати указују на благо позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 0,562$), што значи да је нешто већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на платокуртичност расподеле, што значи да је мањи број вредности око средње и да има мање екстремних вредности ($K = -0,663$).

Расподела вредности параметра SPI код контролне групе испитаника приказана је на Графикону 32.



Графикон 32. Расподела вредности параметра SPI код контролне групе испитаника

Резултати указују на позитивно асиметричну расподелу (на десно) ($Skw = 3,870$), што значи да је већи број вредности лево у односу на средњу вредност и на лептокуртичност расподеле, што указује да је већи број вредности око средње и на присуство екстремних вредности ($K = 21,406$).

Табела 12 приказује дескриптивне мере за параметар брзине читања (WPM) код експерименталне и контролне групе испитаника.

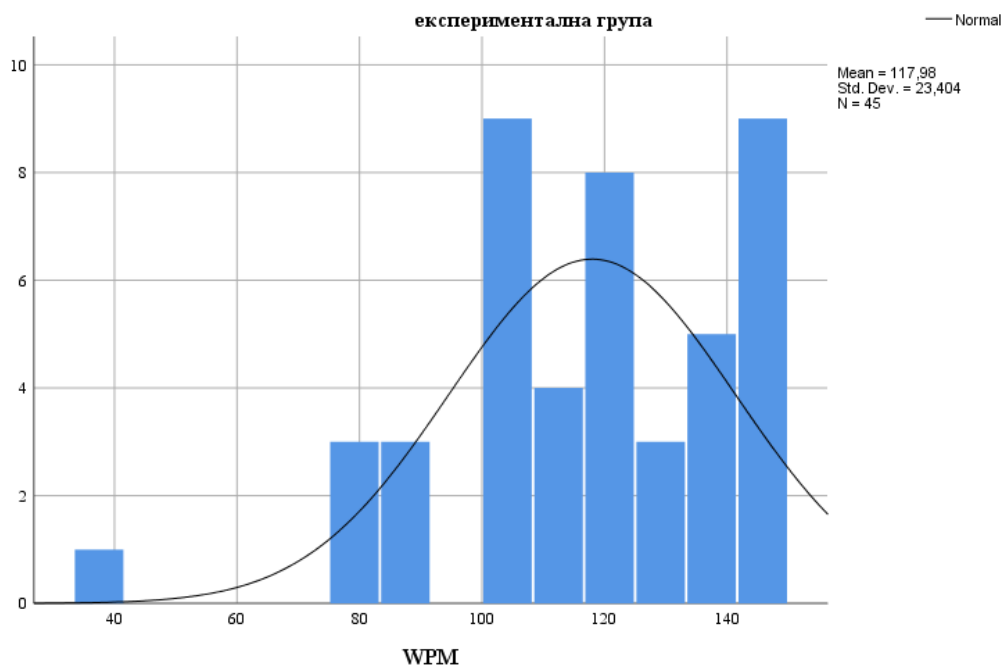
Табела 12. Приказ дескриптивних мера за параметар брзине читања (WPM – број речи у минути) код експерименталне и контролне групе испитаника

	Група	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
WPM	Експериментална група	45	80	145	118,96 (20,660)	112,75- 125,16	122,00 (37)
	Контролна група	55	131	145	143,91 (3,164)	143,05- 144,76	145,00 (0)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

Резултати у Табели 12 показују да је просечна вредност параметра WPM нижа код испитаника експерименталне групе, односно да испитаници са депресивним поремећајем имају просечан мањи број речи у минути ($M = 118,96$) у односу на испитанике контролне групе.

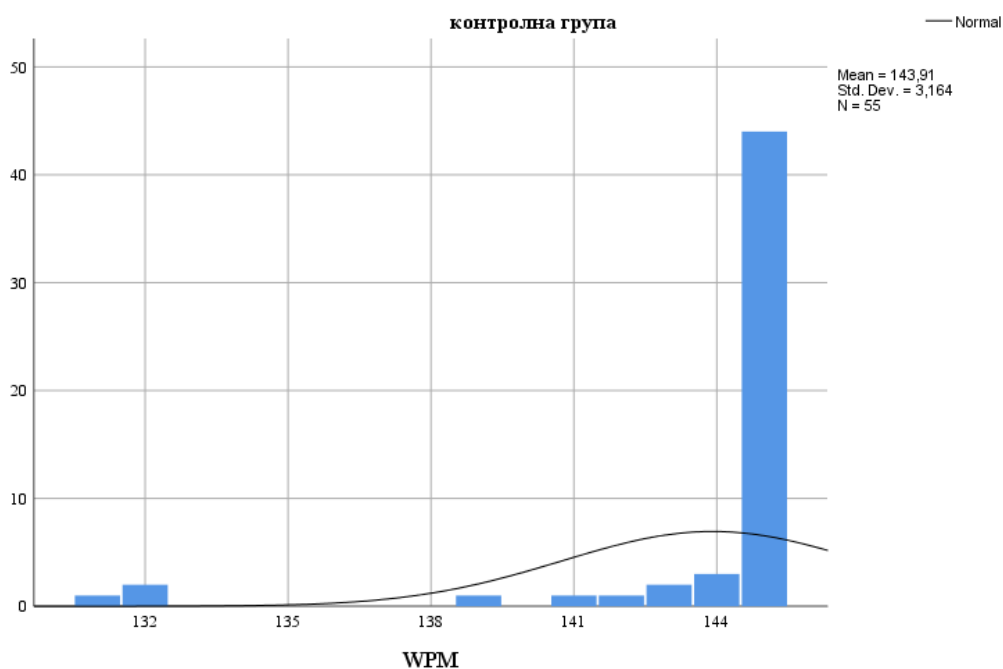
Расподела вредности параметра WPM код испитаника експерименталне групе приказана је на Графикону 33.



Графикон 33. Расподела вредности параметра WPM код испитаника експерименталне групе

Резултати указују на негативно асиметричну расподелу (на лево) ($Skw = -1,035$), што значи да је већи број вредности десно од средње вредности и на платокуртичност расподеле, што значи да има мање вредности око средње и мање екстремних вредности ($K = 1,831$).

Расподела вредности параметра WPM код испитаника контролне групе приказана је на Графикону 34.



Графикон 34. Расподела вредности параметра WPM код испитаника контролне групе

Резултати указују на негативно асиметричну расподелу (на лево) ($Skw = -3,412$), што значи да је већи број вредности десно у односу на средњу вредност и да постоје екстремне вредности ($K = 11,021$).

Разлике у акустичким карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе испитаника представљене су у Табели 13.

Табела 13. Разлике у акустичким карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе испитаника

	Група	N	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Mann Whitney test
Fo	Експериментална група	45	145,510 (65,017)	43,96	U = 943,000 W = 1978,000
	Контролна група	55	178,709(83,514)	55,85	Z = -2,040 p = 0,041
Fhi	Експериментална група	45	182,126 (85,487)	48,20	U = 1134,000 W = 2169,000
	Контролна група	55	195,111(97,662)	52,38	Z = -0,717 p = 0,473
Flo	Експериментална група	45	116,465 (61,877)	40,89	U = 805,000 W = 1840,000
	Контролна група	55	162,680(73,111)	58,36	Z = -2,997 p = 0,003
STD	Експериментална група	45	5,146(3,552)	65,09	U = 581,000 W = 2121,000
	Контролна група	55	2,484(1,769)	38,56	Z = -4,549 p = 0,000
PFR	Експериментална група	45	6,000(5,500)	64,13	U = 624,000 W = 2164,000
	Контролна група	55	3,000(4,000)	39,35	Z = -4,297 p = 0,000
vF0	Експериментална група	45	3,236(2,315)	68,49	U = 428,000 W = 1968,000
	Контролна група	55	1,513(1,009)	35,78	Z = -5,609 p = 0,000
Jitt	Експериментална група	45	1,335(1,563)	70,37	U = 343,500 W = 1883,500
	Контролна група	55	0,557(0,346)	34,25	Z = -6,194 p = 0,000
ShdB	Експериментална група	45	0,504(0,329)	69,04	U = 403,000 W = 1943,000
	Контролна група	55	0,262(0,163)	35,33	Z = -5,782 p = 0,000
Shim	Експериментална група	45	5,491(3,246)	69,20	U = 396,000 W = 1936,000
	Контролна група	55	2,933(1,879)	35,20	Z = -5,830 p = 0,000
APQ	Експериментална група	45	4,268(2,095)	69,48	U = 383,500 W = 1923,500
	Контролна група	55	2,437(1,298)	34,97	Z = -5,917 p = 0,000
PPQ	Експериментална група	45	0,765(0,805)	70,78	U = 325,000 W = 1865,000
	Контролна група	55	0,294(0,211)	33,91	Z = -6,322 p = 0,000

vAm	Експериментална група	45	19,755(12,743)	71,20	U = 306,000 W = 1846,000 Z = -6,454 p = 0,000
	Контролна група	55	8,629(5,410)	33,56	
NHR	Експериментална група	45	0,157(0,048)	65,06	U = 582,500 W = 2122,500 Z = -4,540 p = 0,000
	Контролна група	55	0,136(0,025)	38,59	
VTI	Експериментална група	45	0,063(0,030)	53,91	U = 1084,000 W = 2624,000 Z = -1,064 p = 0,287
	Контролна група	55	0,054(0,025)	47,71	
SPI	Експериментална група	45	9,024(8,111)	63,60	U = 648,000 W = 2188,000 Z = -4,084 p = 0,000
	Контролна група	55	6,006(3,365)	39,78	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксонев тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати Ман-Витни теста показују да за акустичке параметре F0 ($p < 0,05$), Flo, STD, PFR, vFo, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI ($p < 0,01$) постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе, док за параметре Fhi и VTI нема статистички значајних разлика између група ($p > 0,05$).

Поређење разлика у брзини читања (мереној бројем речи у минути - WPM) између експерименталне и контролне групе испитаника представљено је у Табели 14.

Табела 14. Разлике у брзини читања (параметар WPM – број речи у минути) између експерименталне и контролне групе испитаника

	Група	N	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Mann Whitney test
WPM	Експериментална група	45	122,00(37)	28,91	U = 266,000 W = 1301,000 Z = -7,229 p = 0,000
	Контролна група	55	145,00(0)	68,16	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксонев тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Поређењем разлика у брзини читања, резултати Ман-Витни теста показују да за параметар WPM постоји статистички значајна разлика између експерименталне и контролне групе испитаника ($p < 0,01$).

Литература која се тиче акустике гласа код депресије претежно је усмерена на анализу карактеристика гласа независно од пола. Међутим, сходно томе да се типичне карактеристике гласа разликују код особа женског и мушког пола, препорука је аутора да се и пол узме у обзир приликом анализе. Стога смо разлике међу групама на основу акустичких карактеристика, додатно, посебно испитали код особа женског и код особа мушког пола.

Разлике у акустичким карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе код испитаника женског пола представљене су у Табели 15.

Табела 15. Разлике у акустичким карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе испитаника женског пола

	Група	N	M(SD)	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Mann Whitney test
--	-------	---	-------	-----------	---------------	-------------------

Fo	Експериментална група	30	169,411(31,491)	171,393(53,076)	21,33	U = 175,000 W = 640,000
	Контролна група	32	209,029(27,076)	178,709(83,514)	41,03	Z = -4,296 p = 0,000
Fhi	Експериментална група	30	199,906(32,048)	199,272(52,315)	25,13	U = 289,000 W = 754,000
	Контролна група	32	227,271(34,683)	154,375 (97,662)	37,47	Z = -2,690 p = 0,007
Flo	Експериментална група	30	141,473(37,163)	154,375 (58,885)	20,80	U = 159,000 W = 624,000
	Контролна група	32	187,685(29,401)	162,680(73,111)	41,53	Z = -4,522 p = 0,000
STD	Експериментална група	30	8,215(8,493)	5,791(2,788)	42,27	U = 157,000 W = 685,000
	Контролна група	32	3,630(2,339)	2,484(1,769)	21,41	Z = -4,550 p = 0,000
PFR	Експериментална група	30	7,967(4,351)	7,000(6,250)	40,27	U = 217,000 W = 745,000
	Контролна група	32	4,344(2,484)	3,000(4,000)	23,28	Z = -3,727 p = 0,000
vF0	Експериментална група	30	4,909(5,062)	3,523 (1,728)	43,87	U = 109,000 W = 637,000
	Контролна група	32	1,747(1,087)	1,513(1,009)	19,91	Z = -5,226 p = 0,000
Jitt	Експериментална група	30	1,853(1,151)	1,535 (1,475)	44,30	U = 96,000 W = 624,000
	Контролна група	32	0,613(0,351)	0,557(0,346)	19,50	Z = -5,409 p = 0,000
ShdB	Експериментална група	30	0,582(0,279)	0,503(0,336)	44,35	U = 94,500 W = 622,500
	Контролна група	32	0,273(0,147)	0,262(0,163)	19,45	Z = -5,430 p = 0,000
Shim	Експериментална група	30	6,265(2,639)	5,470(3,297)	44,57	U = 88,000 W = 616,000
	Контролна група	32	2,999(1,567)	2,933(1,879)	19,25	Z = -5,522 p = 0,000
APQ	Експериментална група	30	4,468(1,647)	4,139(1,926)	44,73	U = 83,000 W = 611,000
	Контролна група	32	2,323(1,072)	2,437(1,298)	19,09	Z = -5,592 p = 0,000
PPQ	Експериментална група	30	1,094(0,719)	0,896(0,790)	44,70	U = 84,000 W = 612,000
	Контролна група	32	0,339(0,187)	0,294(0,211)	19,13	Z = -5,578 p = 0,000
vAm	Експериментална	30	22,112(7,759)	21,814(12,489)	44,23	U = 98,000

група						W =
NHR	Контролна група	32	10,993(5,413)	8,629(5,410)	19,56	626,000 Z = -5,381 p = 0,000
	Експериментална група	30	0,171(0,045)	0,157(0,061)	42,43	U = 152,000 W = 680,000 Z = -4,623 p = 0,000
VTI	Контролна група	32	0,129(0,026)	0,136(0,025)	21,25	U = 406,000 W = 934,000 Z = -1,043 p = 0,297
	Експериментална група	30	0,058(0,017)	0,062(0,026)	33,97	U = 225,000 W = 753,000 Z = -3,592 p = 0,000
SPI	Контролна група	32	5,847(2,552)	6,006(3,365)	23,53	
	Експериментална група	30	9,659(4,194)	8,864(8,424)	40,00	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкосонов тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати Ман-Витни теста показују да за све акустичке карактеристике гласа постоје статистички значајне разлике између експерименталне и контролне групе испитаника женског пола ($p < 0,01$), осим за параметар VTI ($p > 0,05$).

У Табели 16 представљене су разлике у брзини читања између испитаника експерименталне и контролне групе испитаника женског пола.

Табела 16. Разлике у брзини читања (параметар WPM – број речи у минути) између експерименталне и контролне групе испитаника женског пола

	Група	N	M(SD)	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Mann Whitney test
WPM	Експериментална група	30	113,03(24,934)	115,50(34)	17,73	U = 67,000 W = 532,000 Z = -6,141 p = 0,000
	Контролна група	32	144,09(2,728)	145,00(0)	44,41	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкосонов тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Поређењем разлика у брзини читања код испитаника женског пола, резултати Ман-Витни теста показују статистички значајне разлике између група ($p < 0,01$). Испитаници са депресивним поремећајем имају мањи просечан број речи у минути у односу на испитанике контролне групе ($M = 113,03$).

Разлике у акустичким карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе испитаника мушког пола представљене су у Табели 17.

Табела 17. Разлике у акустичким карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе испитаника мушког пола

	Група	N	M(SD)	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Mann Whitney test
Fo	Експериментална група	15	114,103(11,204)	112,222 (15,921)	17,80	U = 147,000 W = 267,000

	Контролна група	23	118,942(20,471)	120,609 (23,007)	20,61	Z = -0,762 p = 0,446
Fhi	Експериментална група	15	135,083(32,386)	119,528 (43,583)	19,93	U = 166,000 W = 442,000
	Контролна група	23	129,253(29,392)	126,900 (23,070)	19,22	Z = -0,194 p = 0,846
Flo	Експериментална група	15	103,522(10,084)	104,130 (18,876)	16,33	U = 125,000 W = 245,000
	Контролна група	23	109,990(20,108)	111,340 (25,427)	21,57	Z = -1,419 p = 0,156
STD	Експериментална група	15	3,739(3,878)	2,309 (4,000)	23,00	U = 120,000 W = 396,000
	Контролна група	23	2,007(0,941)	1,775 (1,118)	17,22	Z = -1,568 p = 0,117
PFR	Експериментална група	15	5,533(3,642)	4,000 (4,000)	23,67	U = 110,000 W = 386,000
	Контролна група	23	3,739(1,912)	3,000 (3,000)	16,78	Z = -1,924 p = 0,054
vFO	Експериментална група	15	3,265(3,517)	2,173 (2,707)	23,60	U = 111,000 W = 387,000
	Контролна група	23	1,688(0,686)	1,513 (0,810)	16,83	Z = -1,837 p = 0,066
Jitt	Експериментална група	15	1,477(1,277)	0,867 (1,227)	25,80	U = 78,000 W = 354,000
	Контролна група	23	0,645(0,347)	0,584 (0,313)	15,39	Z = -2,822 p = 0,005
ShdB	Експериментална група	15	0,534(0,230)	0,504 (0,357)	25,00	U = 90,000 W = 366,000
	Контролна група	23	0,369(0,161)	0,310 (0,225)	15,91	Z = -2,464 p = 0,014
Shim	Експериментална група	15	5,909(2,473)	5,725 (3,068)	25,00	U = 90,000 W = 366,000
	Контролна група	23	4,169(1,801)	3,572 (2,552)	15,91	Z = -2,464 p = 0,014
APQ	Експериментална група	15	4,692(1,790)	4,824 (2,268)	25,80	U = 78,000 W = 354,000
	Контролна група	23	3,282(1,223)	2,712 (1,695)	15,39	Z = -2,822 p = 0,005
PPQ	Експериментална група	15	0,878(0,775)	0,505 (0,610)	25,67	U = 80,000 W = 356,000
	Контролна група	23	0,375(0,199)	0,342 (0,173)	15,48	Z = -2,762 p = 0,006
vAm	Експериментална група	15	18,211(9,617)	18,828 (9,111)	27,40	U = 54,000 W = 330,000
	Контролна група	23	9,075(5,115)	7,533 (3,954)	14,35	Z = -3,539 p = 0,000
NHR	Експериментална група	15	0,158(0,025)	0,157 (0,037)	22,83	U = 122,500 W = 398,500
	Контролна група	23	0,146(0,013)	0,145 (0,018)	17,33	Z = -1,494 p = 0,135

VTI	Експериментална група	15	0,062(0,023)	0,063 (0,030)	20,93	U = 151,000 W = 427,000
	Контролна група	23	0,059(0,019)	0,054 (0,028)	18,57	Z = -0,642 p = 0,521
SPI	Експериментална група	15	9,823(4,960)	9,245 (8,719)	23,80	U = 108,000 W = 384,000
	Контролна група	23	7,629(6,179)	6,434 (4,435)	16,70	Z = -1,926 p = 0,054

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксон тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати Ман-Витни теста показују да за параметре Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ и vAm постоје статистички значајне разлике ($p < 0,01$), док за параметре F0, Fhi, Flo, STD, PFR, vF0, NHR, VTI и SPI нема статистички значајних разлика између група код особа мушког пола ($p > 0,05$).

Разлике у брзини читања између група код испитаника мушког пола представљене су у Табели 18.

Табела 18. Разлике у брзини читања (параметар WPM – број речи у минути) између експерименталне и контролне групе испитаника мушког пола

	Група	M(SD)	N	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Mann Whitney test
WPM	Експериментална група	127,87(16,630)	15	130,00(30)	12,20	U = 63,000 W = 183,000
	Контролна група	143,65(3,737)	23	145,00(0)	24,26	Z = -3,643 p = 0,000

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксон тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Као и код испитаника женског пола, резултати Ман-Витни теста показују да код испитаника мушког пола постоје значајне разлике у брзини читања између група. Испитаници са депресивним поремећајем имају ниже просечне вредности параметра WPM у односу на испитанике контролне групе. Уочава се да је просечна вредност овог параметра код испитаника са депресивним поремећајем виша код испитаника мушког пола у односу на испитанике женског пола (видети Табелу 16), што значи да мушки испитаници имају већи просечан број речи у минути у односу на женске испитанике у оквиру ове популације испитаника.

У Табели 19 представљене су дескриптивне мере за акустичке карактеристике гласа код испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије.

Табела 19. Приказ дескриптивних мера за акустичке карактеристике гласа код испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије

	Група	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
F0	Лака	15	100,311	210,129	161,282(38,841)	139,772- 182,791	175,200(68,871)
	Умерена	15	107,405	213,997	146,698(36,774)	126,334- 167,063	145,510(57,930)
	Тешка	15	102,352	214,800	144,945(36,488)	124,739- 165,151	137,519(45,557)
Fhi	Лака	15	110,860	238,701	181,149(42,640)	157,536-	193,614(82,295)

						204,763	
	Умерена	15	116,727	245,661	179,665(46,745)	153,779-205,552	183,276(95,493)
	Тешка	15	111,579	253,318	174,079(46,312)	148,433-199,726	172,195(71,826)
Flo	Лака	15	87,722	190,773	142,106(36,012)	122,163-162,049	158,641(69,132)
	Умерена	15	74,000	180,463	125,373(33,252)	106,958-143,787	111,216(59,861)
	Тешка	15	68,657	200,858	118,990(35,824)	99,151-138,828	112,147(43,755)
STD	Лака	15	1,498	6,660	4,227(1,494)	3,400-5,054	3,952(2,563)
	Умерена	15	1,189	16,251	5,969(3,887)	3,817-8,122	6,143(4,521)
	Тешка	15	1,528	40,985	9,972(11,951)	3,354-16,590	5,528(5,350)
PFR	Лака	15	3,000	10,000	5,133(2,200)	3,915-6,351	4,000(4,000)
	Умерена	15	3,000	16,000	7,800(4,491)	5,313-10,287	7,000(9,000)
	Тешка	15	3,000	18,000	8,533(4,984)	5,773-11,293	7,000(6,000)
vF0	Лака	15	1,207	5,380	2,718(1,095)	2,112-3,325	2,710(1,746)
	Умерена	15	1,060	15,130	4,199(3,428)	2,300-6,097	3,536(2,010)
	Тешка	15	1,449	25,212	6,167(6,930)	2,329-10,004	3,673(3,166)
Jitt	Лака	15	0,389	3,777	1,400(0,889)	0,907-1,892	1,391(0,982)
	Умерена	15	0,535	5,172	1,573(1,257)	0,877-2,269	1,165(0,862)
	Тешка	15	0,373	4,223	2,210(1,310)	1,484-2,935	2,012(2,259)
ShdB	Лака	15	0,220	0,951	0,449(0,199)	0,339-0,559	0,370(0,205)
	Умерена	15	0,286	1,395	0,632(0,315)	0,458-0,807	0,509(0,236)
	Тешка	15	0,266	1,144	0,616(0,236)	0,485-0,746	0,597(0,362)
Shim	Лака	15	2,500	10,650	5,042(2,120)	3,868-6,216	4,288(2,386)
	Умерена	15	3,303	12,408	6,662(2,902)	5,054-8,269	5,449(2,745)
	Тешка	15	2,963	11,369	6,735(2,398)	5,407-8,062	6,795(4,150)
APQ	Лака	15	2,001	7,207	3,762(1,429)	2,970-4,553	3,614(1,424)
	Умерена	15	2,754	9,337	4,951(1,925)	3,885-6,017	4,376(1,651)
	Тешка	15	2,924	7,744	4,915(1,461)	4,106-5,724	5,006(2,875)
PPQ	Лака	15	0,240	2,506	0,834(0,590)	0,508-1,161	0,739(0,581)
	Умерена	15	0,303	3,164	0,904(0,734)	0,498-1,311	0,673(0,552)
	Тешка	15	0,214	2,539	1,328(0,817)	0,876-1,781	1,188(1,553)
vAm	Лака	15	6,127	36,293	19,878(8,724)	15,046-24,709	18,997(15,316)

	Умерена	15	7,717	43,602	21,397(8,825)	16,510-26,284	21,026(7,901)
	Тешка	15	11,915	42,912	21,160(8,523)	16,441-25,880	19,176(13,713)
	Лака	15	0,114	0,199	0,150(0,025)	0,137-0,164	0,143(0,022)
NHR	Умерена	15	0,124	0,274	0,176(0,038)	0,155-0,197	0,165(0,033)
	Тешка	15	0,118	0,270	0,173(0,050)	0,146-0,201	0,155(0,077)
	Лака	15	0,024	0,088	0,056(0,017)	0,047-0,066	0,055(0,024)
VPI	Умерена	15	0,026	0,095	0,059(0,019)	0,048-0,069	0,060(0,032)
	Тешка	15	0,021	0,108	0,063(0,022)	0,051-0,075	0,067(0,034)
	Лака	15	2,882	18,861	9,162(5,184)	6,291-12,033	7,473(10,353)
SPI	Умерена	15	4,331	19,894	9,206(4,553)	6,685-11,727	8,305(6,033)
	Тешка	15	4,456	16,019	10,773(3,413)	8,883-12,663	10,242(6,383)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

Резултати показују да за параметре F0, Fhi и Flo најниже просечне вредности имају испитаници са тешком депресијом, потом умереном и онда лако. За све остале параметре најниже вредности имају испитаници са лако, док углавном највише вредности имају испитаници са тешком депресијом или са умереном уз мале разлике просечних вредности.

Табела 20 приказује дескриптивне мере за параметар брзине читања (WPM) код испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије.

Табела 20. Приказ дескриптивних мера за параметар брзине читања (WPM – број речи у минути) код испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије

	Група	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
	Лака	15	82	145	123,00(19,060)	112,44-133,56	122,00(34)
WPM	Умерена	15	82	145	118,73(23,560)	105,69-131,78	123,00(52)
	Тешка	15	36	145	112,20(27,198)	97,14-127,26	118,00(21)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

За параметар WPM уочава се да највишу просечну вредност имају испитаници са лако (M = 123,00), потом са умереном (M = 118,73) и најнижу испитаници са тешком депресијом (M = 112,20). Ово говори у прилог томе да је брзина читања (изражена бројем речи у минути) мања што је већи степен депресије.

Табела 21 приказује разлике у акустичким карактеристикама гласа између испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије (лака, умерена, тешка).

Табела 21. Разлике у акустичким карактеристикама гласа између испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије

	Група	N	Просечан ранг	Kruskal-Wallis test
Fo	Лака	15	26,27	KW = 1,415 df = 2 p = 0,493
	Умерена	15	21,73	
	Тешка	15	21,00	
Fhi	Лака	15	24,00	KW = 0,488 df = 2 p = 0,784
	Умерена	15	23,93	
	Тешка	15	21,07	
Flo	Лака	15	27,40	KW = 2,699 df = 2 p = 0,259
	Умерена	15	21,80	
	Тешка	15	19,80	
STD	Лака	15	18,80	KW = 2,317 df = 2 p = 0,314
	Умерена	15	24,80	
	Тешка	15	25,40	
PFR	Лака	15	17,47	KW = 4,258 df = 2 p = 0,119
	Умерена	15	24,77	
	Тешка	15	26,77	
vF0	Лака	15	18,27	KW = 2,978 df = 2 p = 0,226
	Умерена	15	24,80	
	Тешка	15	25,93	
Jitt	Лака	15	20,53	KW = 3,006 df = 2 p = 0,222
	Умерена	15	20,67	
	Тешка	15	27,80	
ShdB	Лака	15	16,33	KW = 5,949 df = 2 p = 0,051
	Умерена	15	25,40	
	Тешка	15	27,27	
Shim	Лака	15	16,80	KW = 5,251 df = 2 p = 0,072
	Умерена	15	24,93	
	Тешка	15	27,27	
APQ	Лака	15	15,47	KW = 7,446 df = 2 0,024
	Умерена	15	26,27	
	Тешка	15	27,27	
PPQ	Лака	15	20,13	KW = 3,122 df = 2 p = 0,210
	Умерена	15	21,00	
	Тешка	15	27,87	
vAm	Лака	15	21,47	KW = 0,409 df = 2 p = 0,815
	Умерена	15	24,53	

	Тешка	15	23,00	
NHR	Лака	15	17,97	KW = 3,925 df = 2 p = 0,141
	Умерена	15	27,40	
	Тешка	15	23,63	
VTI	Лака	15	21,23	KW = 0,882 df = 2 p = 0,643
	Умерена	15	22,23	
	Тешка	15	25,53	
SPI	Лака	15	20,67	KW = 2,310 df = 2 p = 0,315
	Умерена	15	21,13	
	Тешка	15	27,20	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; KW = Крускал-Валис тест; df = степен слободe; p = статистичка значајност

Резултати Крускал-Валис теста показују да само за параметар APQ ($p < 0,05$) постоје статистички значајне разлике између испитаника различитог степена тежине депресије. Уочава се да за овај параметар најнижу вредност имају испитаници са лаком депресијом. Већу вредност параметра APQ имају испитаници са тешком и највишу вредност испитаници са умереном депресијом уз незнатну разлику просечних вредности (према M, видети у Табели 19).

Разлике у брзини читања између испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије представљене су у Табели 22.

Табела 22. Разлике у брзини читања (параметар WPM – број речи у минути) између испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије

	Група	N	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Kruskal-Wallis test
WPM	Лака	15	122,00(34)	25,40	KW = 1,067 df = 2 p = 0,587
	Умерена	15	123,00(52)	23,13	
	Тешка	15	118,00(21)	20,47	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; KW = Крускал-Валис тест; df = степен слободe; p = статистичка значајност

На основу резултата Крускал-Валис теста уочава се да нема статистички значајних разлика за параметар WPM између испитаника са лаком, умереном и тешком депресијом ($p > 0,05$). Иако су просечне вредности овог параметра ниже што је већи степен депресије, ове вредности се не разликују статистички значајно.

9.2. Резултати перцептивне анализе гласа

Дескриптивни показатељи за перцептивне карактеристике гласа код експерименталне и контролне групе испитаника дати су у Табели 23.

Табела 23. Приказ дескриптивних мера за перцептивне карактеристике гласа код експерименталне и контролне групе испитаника

Група	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
-------	---	-----	-----	-------	--------	-----------

G	Експериментална група	45	0,000	2,333	0,526 (0,665)	0,326- 0,726	0,000 (1,000)
	Контролна група	55	0,000	1,000	0,055 (0,229)	-0,007- 0,117	0,000 (0,000)
R	Експериментална група	45	0,000	2,000	0,333 (0,550)	0,168- 0,499	0,000 (0,667)
	Контролна група	55	0,000	1,000	0,103 (0,300)	0,022- 0,184	0,000 (0,000)
B	Експериментална група	45	0,000	2,000	0,674 (0,649)	0,479- 0,869	0,667 (1,000)
	Контролна група	55	0,000	1,000	0,097 (0,246)	0,031- 0,163	0,000 (0,000)
A	Експериментална група	45	0,000	2,000	0,556 (0,564)	0,386- 0,725	0,667 (1,000)
	Контролна група	55	0,000	1,000	0,079 (0,248)	0,012- 0,146	0,000 (0,000)
S	Експериментална група	45	0,000	1,000	0,474 (0,441)	0,342- 0,607	0,333 (1,000)
	Контролна група	55	0,000	1,000	0,091 (0,276)	0,016- 0,165	0,000 (0,000)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

Резултати дескриптивне статистике показују да сви параметри на GRBAS скали (G, R, B, A и S) имају више просечне вредности код испитаника експерименталне групе у односу на контролну. Највишу просечну вредност код испитаника са депресивним поремећајем има параметар B (задиханост гласа), потом параметар A (слабост гласа) и сличну параметар G (промуклост гласа). Затим, нешто нижу вредност има параметар S (напетост гласа) и најнижу вредност има параметар R (храпавост гласа) у овој групи испитаника.

Поређење разлика у перцептивним карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе испитаника представљено је у Табели 24.

Табела 24. Разлике у перцептивним карактеристикама гласа између експерименталне и контролне групе испитаника

	Група	N	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Mann Whitney test
G	Експериментална група	45	0,000 (1,000)	61,32	U = 750,500 W = 2290,500 Z = -4,589 p = 0,000
	Контролна група	55	0,000 (0,000)	41,65	
R	Експериментална група	45	0,000 (0,667)	57,06	U = 942,500 W = 2482,500 Z = -2,823 p = 0,005
	Контролна група	55	0,000 (0,000)	45,14	
B	Експериментална група	45	0,667 (1,000)	64,84	U = 592,000 W = 2132,000

	Контролна група	55	0,000 (0,000)	38,76	Z = -5,178 p = 0,000
A	Експериментална група	45	0,667 (1,000)	63,43	U = 655,500 W = 2195,500
	Контролна група	55	0,000 (0,000)	39,92	Z = -4,937 p = 0,000
S	Експериментална група	45	0,333 (1,000)	63,82	U = 638,000 W = 2178,000
	Контролна група	55	0,000 (0,000)	39,60	Z = -4,994 p = 0,000

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкосонов тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Поређењем разлика у перцептивним карактеристикама гласа, резултати Ман-Витни теста показују да се сви перцептивни параметри гласа статистички значајно разликују између експерименталне и контролне групе испитаника ($p < 0,01$).

Дескриптивне мере за перцептивне карактеристике гласа код испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије приказане су у Табели 25.

Табела 25. Приказ дескриптивних мера за перцептивне карактеристике гласа код испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије

	Група	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
G	Лака	15	0,000	1,000	0,156(0,330)	-0,027- 0,338	0,000(0,000)
	Умерена	15	0,000	1,667	0,511(0,589)	0,185- 0,837	0,000(1,000)
	Тешка	15	0,000	2,333	0,911(0,791)	0,473- 1,349	1,000(1,667)
R	Лака	15	0,000	0,667	0,067(0,187)	-0,037- 0,170	0,000(0,000)
	Умерена	15	0,000	1,667	0,267(0,507)	-0,014- 0,547	0,000(0,667)
	Тешка	15	0,000	2,000	0,667(0,678)	0,291- 1,042	0,667(1,000)
B	Лака	15	0,000	1,667	0,533(0,615)	0,193- 0,874	0,333(1,000)
	Умерена	15	0,000	1,333	0,378(0,517)	0,091- 0,664	0,000(1,000)
	Тешка	15	0,000	2,000	1,111(0,600)	0,779- 1,443	1,000(1,000)
A	Лака	15	0,000	1,000	0,267(0,402)	0,044- 0,489	0,000(0,667)
	Умерена	15	0,000	1,333	0,511(0,486)	0,242- 0,780	0,667(1,000)
	Тешка	15	0,000	2,000	0,889(0,626)	0,542- 1,235	1,000(1,333)
S	Лака	15	0,000	1,000	0,244(0,320)	0,067- 0,422	0,000(0,333)

Умерена	15	0,000	1,000	0,467(0,433)	0,227- 0,706	0,667(1,000)
Тешка	15	0,000	1,000	0,711(0,452)	0,461- 0,961	1,000(1,000)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

На основу резултата уочава се да за све перцептивне параметре најнижу просечну вредност имају испитаници са лаком, потом вишу са умереном и највише вредности имају испитаници са тешком депресијом. Само за параметар В (задиханост гласа) испитаници са лаком имају вишу просечну вредност у односу на испитанике са умереном депресијом. На основу просечних вредности уочава се да што је већи степен депресије то су виши скорови на перцептивној скали.

Разлике у перцептивним карактеристикама гласа између испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије (лака, умерена, тешка) представљене су у Табели 26.

Табела 26. Разлике у перцептивним карактеристикама гласа између испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије

	Група	N	Просечан ранг	Kruskal-Wallis test
G	Лака	15	16,27	KW = 9,234 df = 2 p = 0,010
	Умерена	15	23,33	
	Тешка	15	29,40	
R	Лака	15	17,40	KW = 10,651 df = 2 p = 0,005
	Умерена	15	21,20	
	Тешка	15	30,40	
B	Лака	15	20,13	KW = 10,244 df = 2 p = 0,006
	Умерена	15	17,50	
	Тешка	15	31,37	
A	Лака	15	16,43	KW = 9,361 df = 2 p = 0,009
	Умерена	15	22,37	
	Тешка	15	30,20	
S	Лака	15	16,80	KW = 8,081 df = 2 p = 0,018
	Умерена	15	22,53	
	Тешка	15	29,67	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; KW = Крускал-Валис тест; df = степен слободе; p = статистичка значајност

Резултати Крускал-Валис теста показују да за све перцептивне карактеристике гласа постоје статистички значајне разлике између испитаника са лаком, умереном и тешком депресијом ($p < 0,05$).

9.3. Корелација између акустичке и перцептивне анализе гласа

Табела 27 приказује корелацију између акустичких и перцептивних карактеристика гласа на целом узорку.

Табела 27. Корелација акустичких са перцептивним карактеристикама гласа на целом узорку

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	F0	1																			
2	Fhi	0,924**	1																		
3	Flo	0,932**	0,811**	1																	
4	STD	0,317**	0,511**	0,085	1																
5	PFR	-0,011	0,239*	-0,285**	0,789**	1															
6	vFo	-0,118	0,106	-0,331**	0,891**	0,820**	1														
7	Jitt	-0,109	0,066	-0,281**	0,635**	0,590**	0,699**	1													
8	ShdB	-0,321**	-0,148	-0,460**	0,443**	0,479**	0,601**	0,735**	1												
9	Shim	-0,340**	-0,177	-0,464**	0,417**	0,442**	0,584**	0,732**	0,994**	1											
10	APQ	-0,401**	-0,228*	-0,509**	0,383**	0,435**	0,577**	0,689**	0,972**	0,979**	1										
11	PPQ	-0,131	0,054	-0,304**	0,625**	0,608**	0,700**	0,984**	0,751**	0,748**	0,710**	1									
12	vAm	-0,053	0,133	-0,207*	0,599**	0,608**	0,632**	0,613**	0,634**	0,612**	0,634**	0,615**	1								
13	NHR	-0,471**	-0,300**	-0,593**	0,342**	0,463**	0,564**	0,602**	0,776**	0,768**	0,755**	0,609**	0,441**	1							
14	VTI	-0,173	-0,191	-0,184	-0,055	-0,037	0,042	0,130	0,206*	0,203*	0,184	0,158	-0,001	0,251*	1						
15	SPI	-,214*	-0,081	-0,288**	0,320**	0,294**	0,416**	0,449**	0,369**	0,378**	0,397**	0,445**	0,437**	0,250*	-0,246*	1					
16	G	-0,180	0,001	-0,317**	0,495**	0,485**	0,578**	0,561**	0,485**	0,479**	0,460**	0,580**	0,336**	0,521**	0,184	0,493**	1				
17	R	-,235*	-0,094	-0,329**	0,267**	0,309**	0,379**	0,408**	0,471**	0,465**	0,482**	0,421**	0,328**	0,372**	0,048	0,391**	0,521**	1			
18	B	-0,081	0,020	-0,161	0,319**	0,341**	0,367**	0,490**	0,440**	0,429**	0,434**	0,501**	0,438**	0,228*	0,052	0,359**	0,366**	0,297**	1		
19	A	-0,086	0,018	-0,191	0,379**	0,367**	0,423**	0,413**	0,381**	0,369**	0,366**	0,420**	0,363**	0,294**	-0,047	0,235*	0,414**	0,307**	0,551**	1	
20	S	-0,157	-0,053	-0,213*	0,251*	0,320**	0,323**	0,340**	0,314**	0,310**	0,336**	0,355**	0,387**	0,306**	-0,008	0,252*	0,296**	0,304**	0,428**	0,330**	1

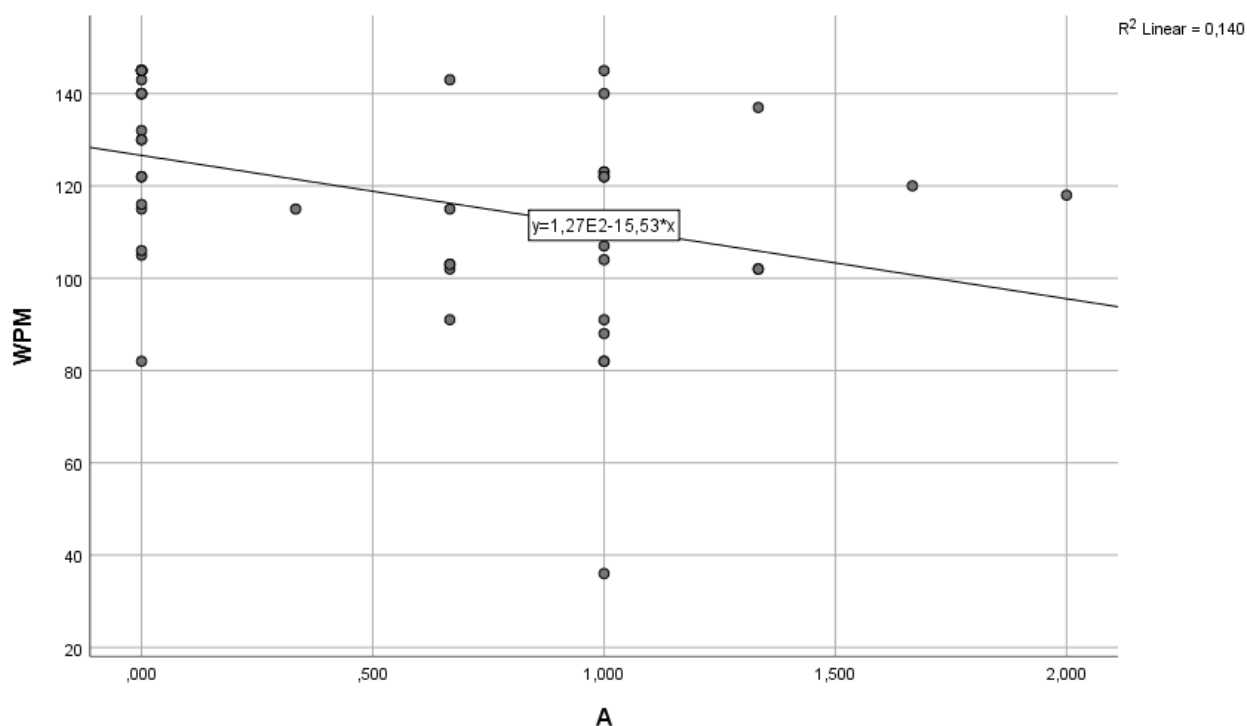
**p < 0,01, *p < 0,05

Резултати Спирмановог коефицијента корелације на целом узорку испитаника указују на то да постоји статистички значајна негативна повезаност параметра G са акустичким параметром Flo ($p < 0,01$) и статистички значајна позитивна повезаност са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI ($p < 0,01$). Параметар R је статистички значајно негативно повезан са акустичким параметрима F0 ($p < 0,05$) и Flo ($< 0,01$), као и статистички значајно позитивно повезан са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI ($p < 0,01$). Параметри B и A су повезани са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI ($p < 0,01$). Параметар S је статистички значајно негативно повезан са Flo ($p < 0,05$) и позитивно са STD ($p < 0,05$), PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR ($p < 0,01$) и SPI ($p < 0,05$).

Табела 28 приказује корелацију између акустичких и перцептивних карактеристика гласа код испитаника са депресивним поремећајем.

Табела 28. Корелација акустичких са перцептивним карактеристикама гласа код испитаника са депресивним поремећајем

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	F0	1																		
2	Fhi	0,869**	1																	
3	Flo	0,867**	0,687**	1																
4	STD	0,371*	0,581**	0,045	1															
5	PFR	0,073	0,366*	-0,313*	0,786**	1														



Графикон 35. Повезаност између параметра WPM и перцептивног параметра A

Добијена је негативна и умерена корелација између параметра WPM и перцептивног параметра A ($\rho = -0,427$, $p < 0,01$) уз коефицијент детерминације од 14%. Графикон показује да вредности параметра WPM негативно корелирају са перцептивним параметром A што указује на то да што је већа вредност перцептивног параметра A који указује на слабост гласа то је број прочитаних речи у минути мањи.

9.4. Резултати квалитета комуникације

Табела 30 приказује дескриптивне мере за скорове на супскалама и укупној VHI скали код експерименталне и контролне групе испитаника.

Табела 30. Приказ дескриптивних мера скорова на скали Индекс гласовног оштећења (VHI) код експерименталне и контролне групе испитаника

	Група	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
Функционална супскала	Експериментална група	45	0	25	4,18 (5,474)	2,53- 5,82	3,00 (5)
	Контролна група	55	0	4	0,29 (0,875)	0,05- 0,53	0,00 (0)
Физичка супскала	Експериментална група	45	0	23	9,11 (6,383)	7,19- 11,03	8,00 (12)
	Контролна група	55	0	9	0,80 (1,880)	0,29- 1,31	0,00 (1)
Емоционална супскала	Експериментална група	45	0	31	3,18 (5,875)	1,41- 4,94	1,00 (4)
	Контролна група	55	0	2	0,16	0,03- 0,30	0,00 (0)

(0,501)

Укупан VHI скор	Експериментална група	45	0	79	16,47 (15,252)	11,88- 21,05	12,00 (16)
	Контролна група	55	0	10	1,25 (2,466)	0,59- 1,92	0,00 (2)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

Резултати дескриптивне статистике показују да су просечне вредности на свим супскалама (функционална, физичка и емоционална) више код испитаника експерименталне групе у односу на испитанике контролне групе (према M, детаљније у Табели 30), као и на укупној VHI скали. Највише просечне вредности испитаници са депресивним поремећајем остварују на физичкој супскали, потом нешто ниже просечне вредности имају на функционалној супскали и најниже на емоционалној супскали.

Табела 31 показује разлике у скоровима на VHI скали између испитаника експерименталне и контролне групе.

Табела 31. Разлике у скоровима на скали Индекс гласовног оштећења (VHI) између експерименталне и контролне групе испитаника

	Група	N	Mdn (IQR)	Просечан ранг	Mann Whitney test
Функционална супскала	Експериментална група	45	3,00 (5)	67,39	U = 477,500 W = 2017,500 Z = -6,040 p = 0,000
	Контролна група	55	0,00 (0)	36,68	
Физичка супскала	Експериментална група	45	8,00 (12)	72,88	U = 230,500 W = 1770,500 Z = -7,324 p = 0,000
	Контролна група	55	0,00 (1)	32,19	
Емоционална супскала	Експериментална група	45	1,00 (4)	63,23	U = 664,500 W = 2204,500 Z = -4,904 p = 0,000
	Контролна група	55	0,00 (0)	40,08	
Укупан VHI скор	Експериментална група	45	12,00 (16)	73,78	U = 190,000 W = 1730,000 Z = -7,472 p = 0,000
	Контролна група	55	0,00 (2)	31,45	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксонов тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати Ман-Витни теста показују статистички значајне разлике за све три супскале (функционална, физичка и емоционална) ($p < 0,01$) и на укупном VHI скору ($p < 0,01$) између експерименталне и контролне групе испитаника.

Табела 32 даје приказ дескриптивних мера за све ајтеме VHI скале код испитаника са депресивним поремећајем. Укупан број ајтема скале је 30.

Табела 32. Приказ дескриптивних мера за ајтеме VHI скале на узорку испитаника са депресивним поремећајем

	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
F1	45	0	3	0,62(0,960)	0,33-0,91	0,00(2)

P2	45	0	4	1,40(1,268)	1,02-1,78	2,00(2)
F3	45	0	4	0,87(1,100)	0,54-1,20	0,00(2)
P4	45	0	4	1,09(1,221)	0,72-1,46	1,00(2)
F5	45	0	3	0,44(0,841)	0,19-0,70	0,00(1)
F6	45	0	4	0,44(1,035)	0,13-0,76	0,00(0)
E7	45	0	4	0,29(0,920)	0,01-0,57	0,00(0)
F8	45	0	4	0,16(0,673)	-0,05-0,36	0,00(0)
E9	45	0	4	0,29(0,787)	0,05-0,53	0,00(0)
P10	45	0	4	0,44(0,918)	0,17-0,72	0,00(0)
F11	45	0	4	0,16(0,673)	-0,05-0,36	0,00(0)
F12	45	0	3	0,98(1,118)	0,64-1,31	0,00(2)
P13	45	0	4	1,29(1,272)	0,91-1,67	1,00(2)
P14	45	0	4	0,98(1,196)	0,62-1,34	0,00(2)
E15	45	0	4	0,49(1,199)	0,13-0,85	0,00(0)
F16	45	0	4	0,31(0,848)	0,06-0,57	0,00(0)
P17	45	0	4	1,27(1,250)	0,89-1,64	1,00(2)
P18	45	0	3	0,58(1,011)	0,27-0,88	0,00(2)
F19	45	0	4	0,18(0,716)	-0,04-0,39	0,00(0)
P20	45	0	4	0,69(1,145)	0,35-1,03	0,00(2)
P21	45	0	3	0,22(0,636)	0,03-0,41	0,00(0)
F22	45	0	1	0,02(0,149)	-0,02-0,07	0,00(0)
E23	45	0	4	0,38(0,936)	0,10-0,66	0,00(0)
E24	45	0	3	0,27(0,751)	0,04-0,49	0,00(0)
E25	45	0	4	0,18(0,747)	-0,05-0,40	0,00(0)
P26	45	0	3	1,16(1,065)	0,84-1,48	2,00(2)
E27	45	0	4	0,73(1,176)	0,38-1,09	0,00(2)
E28	45	0	3	0,20(0,625)	0,01-0,39	0,00(0)
E29	45	0	3	0,18(0,684)	-0,03-0,38	0,00(0)
E30	45	0	3	0,18(0,650)	-0,02-0,37	0,00(0)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

На основу просечних вредности резултати показују да испитаници са депресивним поремећајем највише вредности имају на ајтемима који чине физичку супскалу (ајтеми P2, P13, P17, P4). Из функционалног домена највише скорове имају на ајтемима F12 и F3. У оквиру емоционалне супскале највиши скор забележен је за ајтем E27.

Дескриптивне мере за скорове на VHI скали код експерименталне групе испитаника различитог степена тежине депресије представљене су у Табели 33.

Табела 33. Приказ дескриптивних мера скорова на скали Индекс гласовног оштећења (VHI) код испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије

	Група	N	Min	Max	M(SD)	95% CI	Mdn (IQR)
Функционална супскала	Лака	15	0	9	2,80(3,005)	1,14-4,46	3,00(4)
	Умерена	15	0	6	2,33(2,225)	1,10-3,57	2,00(4)
	Тешка	15	0	25	7,40(7,962)	2,99-11,81	4,00(10)
Физичка супскала	Лака	15	0	20	7,27(6,386)	3,73-10,80	8,00(10)
	Умерена	15	1	19	7,80(5,281)	4,88-10,72	7,00(8)
	Тешка	15	0	23	12,27(6,573)	8,63-15,91	15,00(9)
Емоционална супскала	Лака	15	0	7	1,27(1,981)	0,17-2,36	0,00(2)
	Умерена	15	0	11	2,00(3,402)	0,12-3,88	0,00(4)
	Тешка	15	0	31	6,27(8,795)	1,40-11,14	4,00(7)
Укупан VHI скор	Лака	15	0	29	11,33(9,363)	6,15-16,52	11,00(18)
	Умерена	15	1	29	12,13(7,827)	7,80-16,47	12,00(5)
	Тешка	15	0	79	25,93(20,923)	14,35-37,52	22,00(25)

Легенда: N = број испитаника; Min = минимална вредност; Max = максимална вредност; M = аритметичка средина; SD = стандардна девијација; 95% CI = интервал 95% поверења (доња-горња граница); Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон

Према резултатима, уочава се да за функционалну супскалу најнижу просечну вредност имају испитаници са умереном, потом нешто вишу са лаком и на крају највишу вредност имају испитаници са тешком депресијом. За физичку и емоционалну супскалу најнижу просечну вредност имају испитаници са лаком, затим умереном и највишу испитаници са тешком депресијом. За све супске просечне вредности су приближније код испитаника са лаком и умереном депресијом у односу на тешку. За укупан VHI скор показује се да најнижу просечну вредност имају испитаници са лаком депресијом (M = 11,33), затим нешто вишу испитаници са умереном (M = 12,13) и највишу вредност имају испитаници са тешком депресијом (M = 25,93).

Разлике у скоровима на VHI скали између испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије (лака, умерена, тешка) представљене су у Табели 34.

Табела 34. Разлике у скоровима на скали Индекс гласовног оштећења (VHI) између испитаника са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије

	Група	N	Просечан ранг	Kruskal-Wallis test
Функционална супскала	Лака	15	20,70	KW = 4,033 df = 2 p = 0,133
	Умерена	15	19,87	
	Тешка	15	28,43	
Физичка супскала	Лака	15	19,37	KW = 4,882 df = 2 p = 0,087
	Умерена	15	20,57	
	Тешка	15	29,07	
Емоционална супскала	Лака	15	19,50	KW = 5,835 df = 2 p = 0,054
	Умерена	15	20,20	
	Тешка	15	29,30	
Укупан VHI скор	Лака	15	19,30	KW = 6,008 df = 2 p = 0,050
	Умерена	15	19,93	
	Тешка	15	29,77	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; KW = Крускал-Валис тест; df = степен слободе; p = статистичка значајност

Резултати Крускал-Валис теста показују да за све три супскеале нема статистички значајних разлика између испитаника са лаком, умереном и тешком депресијом ($p > 0,05$), док значајна разлика постоји за укупан VHI скор ($p = 0,05$).

9.5. Корелација између акустичке анализе гласа и квалитета комуникације

Табела 35 приказује корелацију између акустичких карактеристика гласа и скорова на VHI скали на целом узорку.

Табела 35. Корелација акустичких карактеристика гласа са скоровима на VHI скали на целом узорку испитаника

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	F0	1																			
2	Fb1	0,924**	1																		
3	Fb2	0,932**	0,811**	1																	
4	STD	0,317**	0,511**	0,085	1																
5	PFR	-0,011	0,259*	-0,285**	0,789**	1															
6	vFb	-0,118	0,106	-0,331**	0,991**	0,820**	1														
7	Jst	-0,109	0,066	-0,281**	0,635**	0,590**	0,699**	1													
8	ShdB	-0,321**	-0,148	-0,460**	0,443**	0,479**	0,601**	0,735**	1												
9	Shim	-0,340**	-0,177	-0,464**	0,417**	0,442**	0,584**	0,732**	0,994**	1											
10	APQ	-0,401**	-0,228*	-0,509**	0,383**	0,435**	0,577**	0,689**	0,972**	0,979**	1										
11	PPQ	-0,131	0,054	-0,304**	0,625**	0,608**	0,700**	0,984**	0,751**	0,748**	0,710**	1									
12	vAm	-0,053	0,133	-0,207*	0,599**	0,608**	0,632**	0,613**	0,634**	0,612**	0,634**	0,615**	1								
13	NBR	-0,471**	-0,300**	-0,593**	0,342**	0,463**	0,564**	0,902**	0,776**	0,768**	0,755**	0,609**	0,441**	1							
14	VPI	-0,173	-0,191	-0,184	-0,055	-0,037	0,042	0,130	0,206*	0,203*	0,184	0,158	-0,001	0,251*	1						

15	SPI	-0,214*	-0,081	-0,288**	0,320**	0,294**	0,416**	0,449**	0,369**	0,378**	0,397**	0,445**	0,437**	0,250*	-0,246*	1					
16	WPM	0,081	-0,005	0,150	-0,364**	-0,273**	-0,415**	-0,509**	-0,443**	-0,441**	-0,436**	-0,502**	-0,485**	-0,216**	0,024	-0,387**	1				
17	Функционална супскала	-0,088	-0,037	-0,171	0,290**	0,273**	0,350**	0,381**	0,357**	0,367**	0,353**	0,393**	0,313**	0,231**	0,132	0,263**	-0,455**	1			
18	Физичка супскала	-0,176	-0,062	-0,266**	0,379**	0,403**	0,466**	0,530**	0,457**	0,459**	0,471**	0,553**	0,487**	0,332**	0,108	0,234*	0,651**	-0,566**	1		
19	Емоционална супскала	-0,083	-0,053	-0,163	0,194	0,253**	0,248**	0,373**	0,311**	0,328**	0,332**	0,383**	0,269**	0,258**	0,294**	0,074	0,657**	0,643**	-0,398**	1	
20	Укупан VHI скор	-0,148	-0,054	-0,244*	0,351**	0,363**	0,434**	0,497**	0,453**	0,455**	0,462**	0,517**	0,474**	0,332**	0,141	0,235*	0,795**	0,950**	0,721**	-0,587**	1

**p < 0,01, *p < 0,05

На целом узорку испитаника, резултати Спирманове корелације указују на то да постоји значајна позитивна повезаност акустичких параметара STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, SPI (p < 0,01) и NHR (p < 0,05) са функционалном супскалом, као и негативна повезаност параметра WPM (p < 0,01) са функционалном супскалом. Параметар Flo је статистички значајно негативно повезан са физичком супскалом (p < 0,01), а параметри STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, WPM (p < 0,01) и SPI (p < 0,05) позитивно корелирају са физичком супскалом. Акустички параметри PFR, vF0, NHR (p < 0,05), Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, VTI и WPM (p < 0,01) позитивно корелирају са емоционалном супскалом. Параметар Flo је статистички значајно негативно повезан са укупним VHI скором (p < 0,05), док су параметри STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, WPM (p < 0,01) и SPI (p < 0,05) позитивно повезани са укупним скором.

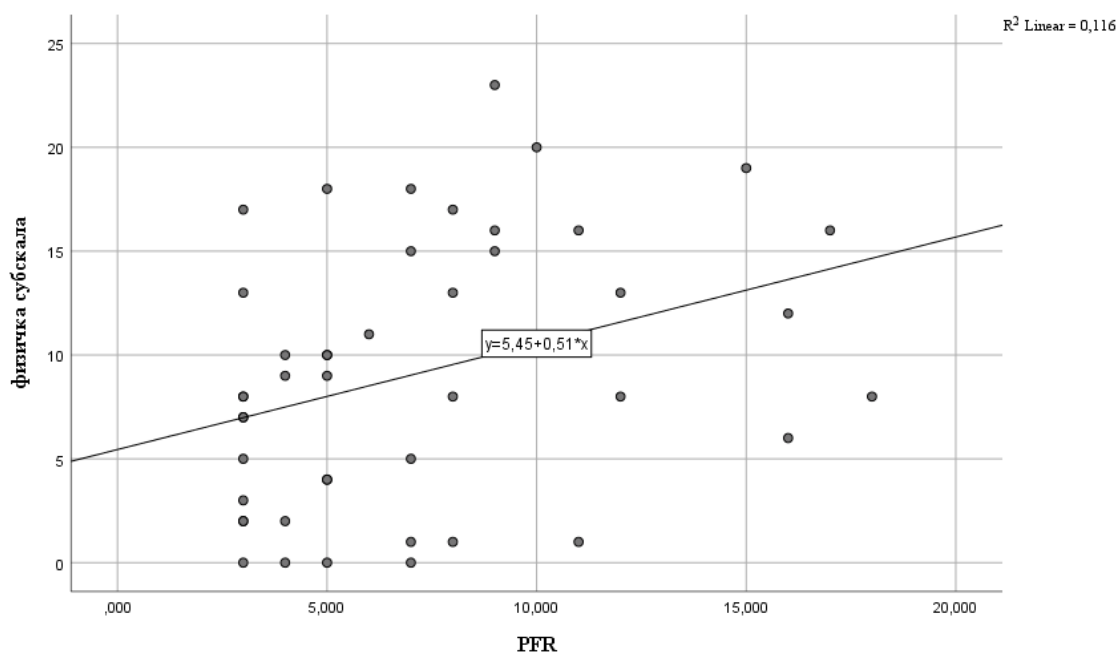
Резултати корелације између акустичких карактеристика гласа и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем представљени су у Табели 36.

Табела 36. Корелација акустичких карактеристика гласа са скоровима на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	F0	1																			
2	Fhi	0,869**	1																		
3	Flo	0,867**	0,687**	1																	
4	STD	0,371*	0,581**	0,045	1																
5	PFR	0,073	0,366*	-0,313*	0,786**	1															
6	vFo	0,018	0,263	-0,302*	0,897**	0,814**	1														
7	Jitt	0,150	0,315*	-0,121	0,669**	0,652**	0,684**	1													
8	ShdB	-0,113	0,116	-0,354*	0,545**	0,617**	0,607**	0,748**	1												
9	Shim	-0,094	0,097	-0,316*	0,507**	0,547**	0,567**	0,753**	0,989**	1											
10	APQ	-0,246	-0,097	-0,426**	0,420**	0,518**	0,516**	0,653**	0,962**	0,960**	1										
11	PPQ	0,125	0,314*	-0,155	0,679**	0,678**	0,706**	0,992**	0,755**	0,755**	0,673**	1									
12	vAm	0,014	0,237	-0,219	0,470**	0,488**	0,449**	0,363*	0,516**	0,452**	0,489**	0,378*	1								
13	NHR	-0,209	-0,045	-0,430**	0,384**	0,477**	0,495**	0,612**	0,718**	0,698**	0,671**	0,603**	0,291	1							
14	VTI	-0,135	-0,196	-0,165	-0,045	-0,061	0,001	0,283	0,180	0,210	0,208	0,285	0,061	0,233	1						
15	SPI	-0,183	0,024	-0,228	0,379*	0,303*	0,528**	0,336*	0,257	0,239	0,263	0,374*	0,258	0,107	-0,040	1					
16	WPM	-0,365*	-0,386**	-0,316*	-0,261	-0,047	-0,059	-0,108	-0,093	-0,099	-0,064	-0,097	-0,018	-0,008	0,225	-0,201	1				
17	Функционална супскала	0,139	0,075	0,082	0,123	0,117	0,073	0,110	0,039	0,095	0,059	0,108	-0,179	-0,125	-0,012	0,102	-0,136	1			
18	Физичка супскала	-0,001	0,092	-0,124	0,237	0,374*	0,243	0,172	0,147	0,144	0,118	0,194	-0,098	-0,094	0,044	0,033	-0,053	0,498**	1		
19	Емоционална супскала	0,087	0,048	0,033	0,051	0,104	-0,012	0,087	0,057	0,103	0,082	0,077	-0,296*	-0,006	0,236	-0,159	-0,069	0,604**	0,737**	1	
20	Укупан VHI скор	0,057	0,093	-0,051	0,208	0,307*	0,179	0,168	0,287	0,269	0,265	0,19	0,105	0,132	-0,160	0,157	-0,098	0,737**	0,932**	0,741**	1

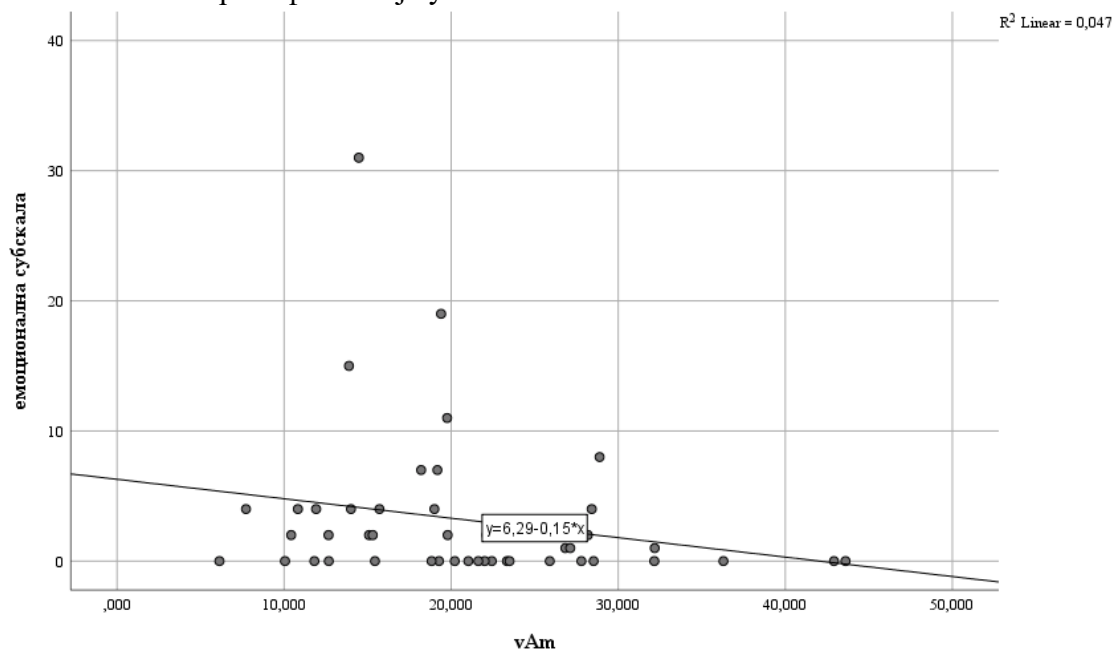
**p < 0,01, *p < 0,05

Код испитаника са депресивним поремећајем на основу резултата Спирманове корелације показује се да физичка супскала корелира са акустичким параметром PFR (p < 0,05), емоционална супскала негативно корелира са акустичким параметром vAm (p < 0,05) и укупни VHI скор са параметром PFR (p < 0,05).



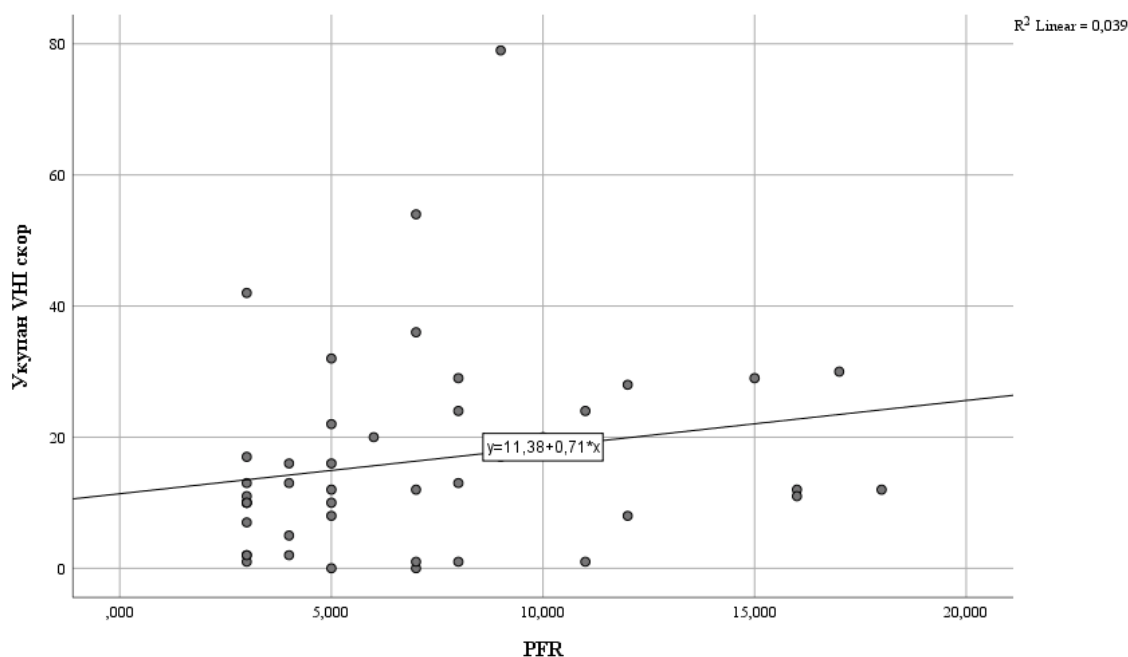
Графикон 36. Повезаност између акустичког параметра PFR и физичке супске

Добијена је позитивна и умерена корелација између акустичког параметра PFR и физичке супске ($\rho = 0,374$, $p < 0,05$) уз коефицијент детерминације од 11,6%. Графикон показује да вредности на физичкој супсци позитивно корелирају са акустичким параметром PFR што указује на то да ће испитаници са вишим вредностима параметра PFR имати и већи скор на физичкој супсци.



Графикон 37. Повезаност између акустичког параметра vAm и емоционалне супске

Добијена је негативна и ниска корелација између акустичког параметра vAm и емоционалне супске ($\rho = -0,296$, $p < 0,05$) уз коефицијент детерминације од 4,7%. Графикон показује да вредности на емоционалној супсци негативно корелирају са акустичким параметром vAm што указује на то да ће испитаници са нижим вредностима параметра vAm имати већи скор на емоционалној супсци.



Графикон 38. Повезаност између акустичког параметра PFR и укупног VNI скорa

Добијена је позитивна и умерена корелација између акустичког параметра PFR и укупног VNI скорa ($\rho = 0,307$, $p < 0,05$) уз коефицијент детерминације од 3,9%. Графикон показује да укупан VNI скор позитивно корелира са акустичким параметром PFR што указује на то да ће испитаници са вишим вредностима параметра PFR имати и већи скор на укупној скали.

9.6. Корелација између перцептивне анализе гласа и квалитета комуникације

Корелација између перцептивних карактеристика гласа и скорова на VNI скали на целом узорку представљена је у Табели 37.

Табела 37. Корелација перцептивних карактеристика гласа са скоровима на VNI скали на целом узорку

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	G	1								
2	R	0,521**	1							
3	B	0,366**	0,297**	1						
4	A	0,414**	0,307**	0,551**	1					
5	S	0,296**	0,304**	0,428**	0,330**	1				
6	Функционална супскала	0,317**	0,165	0,286**	0,409**	0,256*	1			
7	Физичка супскала	0,392**	0,345**	0,454**	0,542**	0,433**	0,651**	1		
8	Емоционална супскала	0,259**	0,149	0,276**	0,374**	0,292**	0,657**	0,643**	1	
9	Укупан VNI скор	0,372**	0,294**	0,417**	0,516**	0,419**	0,795**	0,950**	0,721**	1

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$

Резултати Спирманове корелације на целом узорку испитаника показују да перцептивни параметри G, B, A ($p < 0,01$) и S ($p < 0,05$) позитивно корелирају са функционалном супскалом, параметри G, R, B A и S корелирају са физичком супскалом ($p < 0,01$), а параметри G, B, A и S ($p < 0,01$) са емоционалном супскалом. Сви параметри (G, R, B, A и S) корелирају са укупним VHI скором ($p < 0,01$).

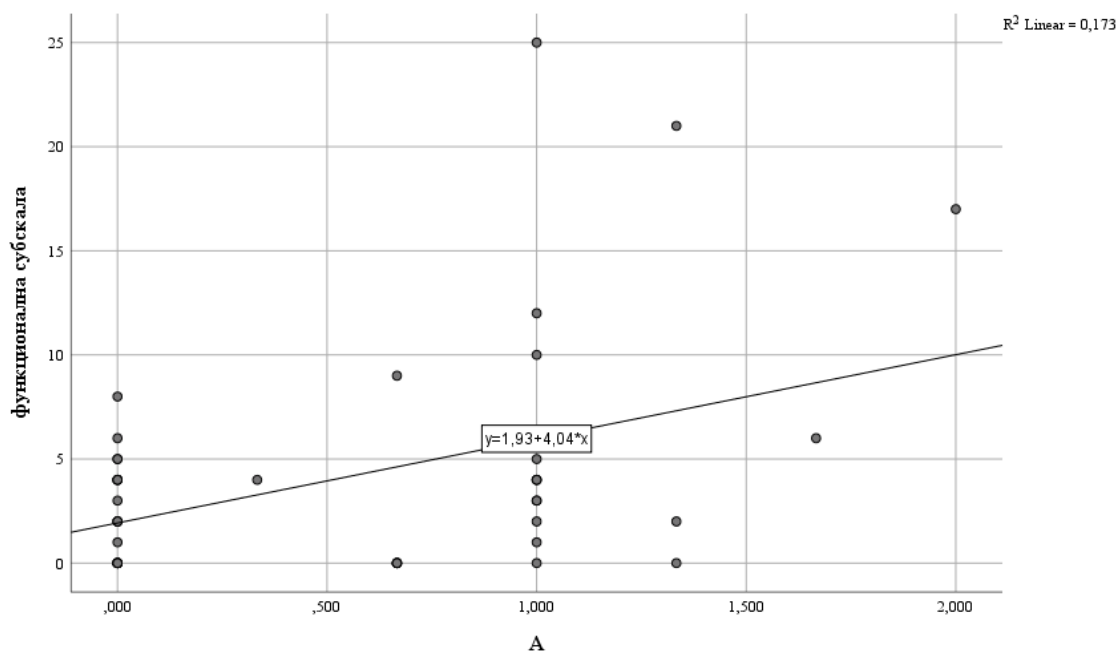
Табела 38 показује корелацију између перцептивних карактеристика гласа и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем.

Табела 38. Корелација перцептивних карактеристика гласа са скоровима на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	G	1								
2	R	0,686**	1							
3	B	0,128	0,202	1						
4	A	0,307*	0,314*	0,498**	1					
5	S	0,204	0,372*	0,319*	0,078	1				
6	Функционална супскала	0,161	0,074	0,204	0,306*	0,028	1			
7	Физичка супскала	0,201	0,234	0,174	0,310*	0,003	0,498**	1		
8	Емоционална супскала	0,113	-0,067	0,179	0,212	0,212	0,604**	0,570**	1	
9	Укупан VHI скор	0,198	0,146	0,210	0,337*	0,010	0,737**	0,932**	0,741**	1

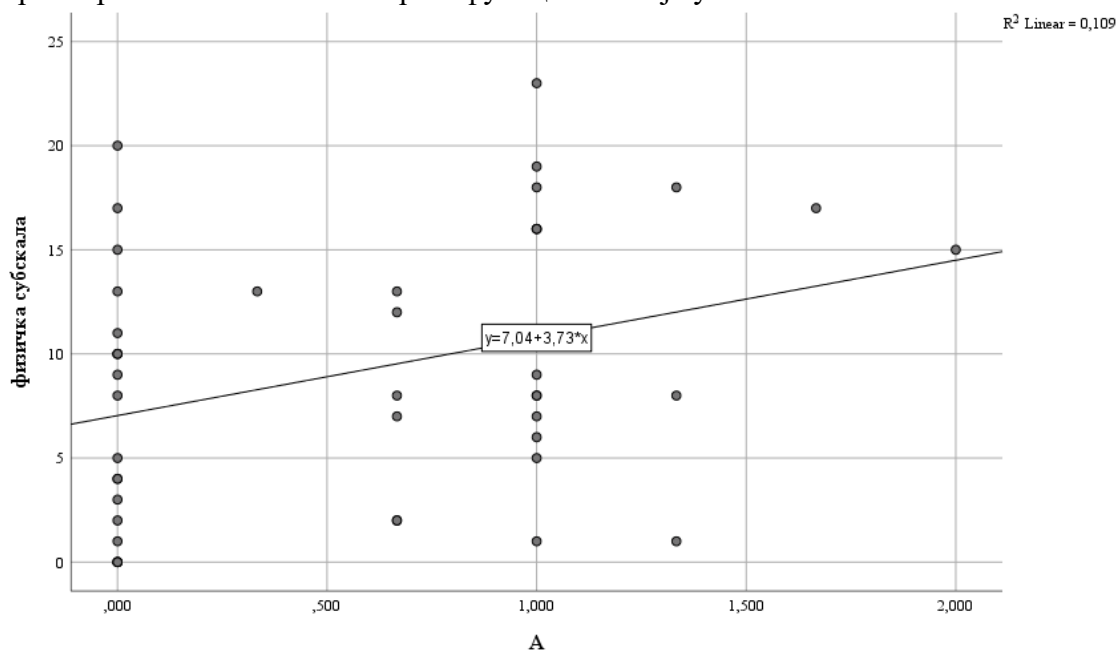
** $p < 0,01$, * $p < 0,05$

На узорку испитаника са депресивним поремећајем резултати Спирманове корелације показују да функционална супскала, физичка супскала и укупан VHI скор корелирају са перцептивним параметром A (слабост гласа) ($p < 0,05$). Емоционална супскала није статистички значајно повезана ни са једном перцептивном карактеристиком гласа код испитаника са депресивним поремећајем.



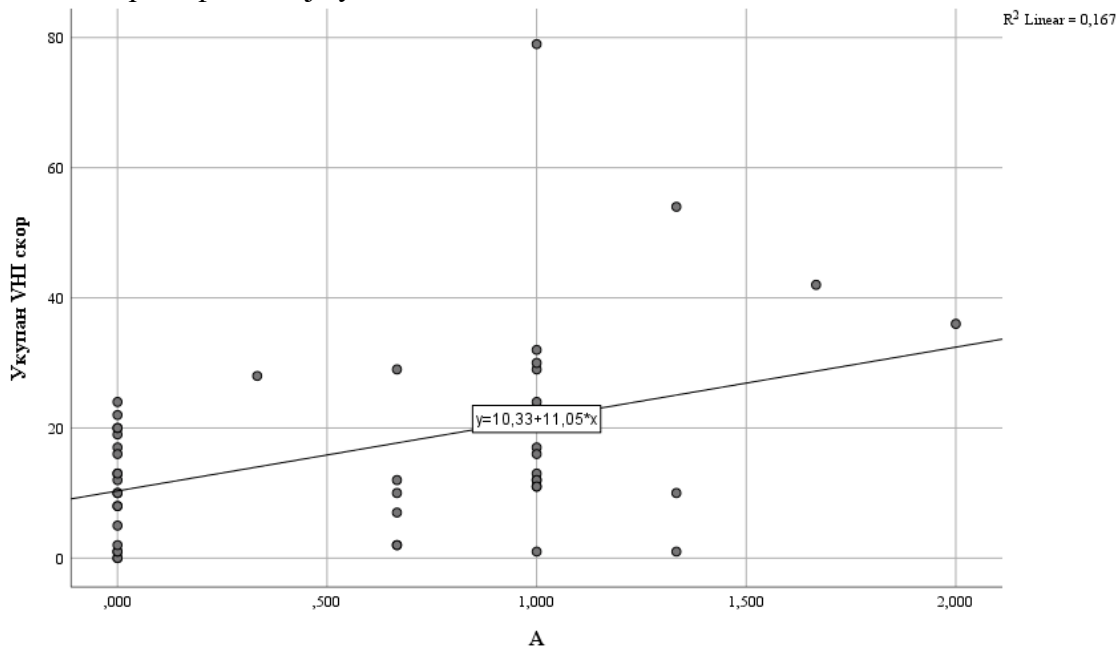
Графикон 39. Повезаност између перцептивног параметра А и функционалне супскале

Добијена је позитивна и умерена корелација између перцептивног параметра А и функционалне супске ($\rho = 0,306$, $p < 0,05$) уз коефицијент детерминације од 17,3%. Графикон показује да вредности на функционалној супскали позитивно корелирају са перцептивним параметром А што указује на то да ће испитаници са вишим вредностима параметра А имати и већи скор на функционалној супскали.



Графикон 40. Повезаност између перцептивног параметра А и физичке супске

Добијена је позитивна и умерена корелација између перцептивног параметра А и физичке супске ($\rho = 0,310$, $p < 0,05$) уз коефицијент детерминације од 10,9%. Графикон показује да вредности на физичкој супскали позитивно корелирају са перцептивним параметром А што указује на то да ће испитаници са вишим вредностима параметра А имати и већи скор на физичкој супскали.



Графикон 41. Повезаност између перцептивног параметра А и укупног VNI скор

Добијена је позитивна и умерена корелација између перцептивног параметра А и укупног VNI скор ($\rho = 0,337$, $p < 0,05$) уз коефицијент детерминације од 16,7%. Графикон

показује да вредности на укупној скали позитивно корелирају са перцептивним параметром А што указује на то да ће испитаници са вишим вредностима параметра А имати и већи скор на укупној скали.

9.7. Корелације између социодемографских варијабли и квалитета комуникације

У литератури се наводи да би приликом разматрања карактеристика гласа код особа са депресијом требало узети у обзир и демографске варијабле које могу имати утицаја на њих. Испитаћемо каква је повезаност између различитих социодемографских варијабли са супскалама скале VHI и укупном скалом на целом узорку и подзорку испитаника са депресивним поремећајем.

Применом Ман Витни теста испитана је разлика између полова на супскалама VHI скале и укупном VHI скору. У Табели 39 представљена је повезаност између пола и скорова на VHI скали на целом узорку.

Табела 39. Корелација између пола и скорова на VHI скали на целом узорку

	Пол	N	Просечан ранг	Mann Whitney test
Функционална супскала	Мушки	38	50,45	U = 1176,000 W = 1917,000
	Женски	62	50,53	Z = -0,016 p = 0,987
Физичка супскала	Мушки	38	48,88	U = 1116,500 W = 1857,500
	Женски	62	51,49	Z = -0,458 p = 0,647
Емоционална супскала	Мушки	38	50,66	U = 1172,000 W = 3125,000
	Женски	62	50,40	Z = -0,053 p = 0,958
Укупан VHI скор	Мушки	38	48,82	U = 1114,000 W = 1855,000
	Женски	62	51,53	Z = -0,468 p = 0,640

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксонов тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Табела 39 показује да нема статистички значајне повезаности између пола и супскала, као и укупног VHI скор на целом узорку испитаника ($p > 0,05$).

Табела 40. Корелација између пола и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем

	Пол	N	Просечан ранг	Mann Whitney test
Функционална супскала	Мушки	15	23,23	U = 221,500 W = 686,500
	Женски	30	22,88	Z = -0,086 p = 0,932
Физичка	Мушки	15	22,50	U = 217,500

супскала				
	Женски	30	23,25	W = 337,500 Z = -0,181 p = 0,856
Емоционална	Мушки	15	24,13	U = 208,000
супскала	Женски	30	22,43	W = 673,000 Z = -0,434 p = 0,665
	Мушки	15	23,13	U = 223,000
Укупан VHI скор	Женски	30	22,93	W = 688,000 Z = -0,048 p = 0,962

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкосонов тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати Ман Витни теста у Табели 40 показују да нема значајне повезаности између пола и скале VHI на подузорку испитаника са депресивним поремећајем ($p > 0,05$), као и на целом узорку испитаника.

Спирмановом корелацијом испитано је да ли постоји повезаност између старости испитаника и скорова на VHI скали, на целом узорку и подузорку испитаника са депресијом.

Табела 41 приказује резултате корелације између старости и скорова на VHI скали на целом узорку.

Табела 41. Корелација између старости и скорова на VHI скали на целом узорку

		1	2	3	4	5
1	Старост	1				
2	Функционална супскала	-0,005	1			
3	Физичка супскала	0,117	0,651**	1		
4	Емоционална супскала	-0,012	0,657**	0,643**	1	
5	Укупан VHI скор	0,068	0,795**	0,950**	0,721**	1

**p < 0,01, *p < 0,05

Резултати Спирманове корелације у Табели 41 показују да нема статистички значајне повезаности између старости и скорова на VHI скали на целом узорку испитаника ($p > 0,05$).

Табела 42. Корелација између старости и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем

		1	2	3	4	5
1	Старост	1				
2	Функционална супскала	0,083	1			
3	Физичка супскала	0,049	0,498**	1		
4	Емоционална супскала	-0,062	0,604**	0,570**	1	
5	Укупан VHI скор	0,035	0,737**	0,932**	0,741**	1

**p < 0,01, *p < 0,05

Табела 42 показује да нема статистички значајне повезаности између старости и скорова на супскалама и скали VHI ($p > 0,05$) код испитаника са депресивним поремећајем.

Применом Крускал-Валис теста испитано је да ли постоји корелација између нивоа образовања и скорова на VHI скали, на целом узорку и подузорку испитаника са депресијом.

Табела 43. Корелација између образовања и скорова на VHI скали на целом узорку

	Ниво образовања	N	M(SD)	Просечан ранг	Kruskal-Wallis test
Функционална супскала	Необразован и основна школа	8	2,75(3,991)	60,69	KW = 8,827 df = 2 p = 0,012
	Средња школа	48	2,13(2,702)	56,49	
	Виша школа и факултет	44	1,82(5,440)	42,11	
Физичка супскала	Необразован и основна школа	8	8,38(6,781)	72,88	KW = 12,861 df = 2 p = 0,002
	Средња школа	48	5,44(6,021)	55,94	
	Виша школа и факултет	44	2,86(5,680)	40,50	
Емоционална супскала	Необразован и основна школа	8	2,00(2,828)	61,38	KW = 3,883 df = 2 p = 0,144
	Средња школа	48	1,50(3,415)	52,89	
	Виша школа и факултет	44	1,45(5,174)	45,92	
Укупан VHI скор	Необразован и основна школа	8	13,13(11,420)	71,00	KW = 14,702 df = 2 p = 0,001
	Средња школа	48	9,06(10,130)	57,66	
	Виша школа и факултет	44	6,14(15,356)	38,97	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; KW = Крускал-Валис тест; df = степен слободе; p = статистичка значајност

Табела 43 показује да је ниво образовања статистички значајно повезан са функционалном ($p < 0,05$) и физичком супскалом ($p < 0,01$), као и укупним VHI скором ($p < 0,01$) на целом узорку испитаника. На функционалној и физичкој супскали, као и укупној VHI скали, испитаници који су необразовани и са основном школом имају највише просечне скорове.

Табела 44. Корелација између образовања и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем

	Ниво образовања	N	M(SD)	Просечан ранг	Kruskal-Wallis test
Функционална супскала	Необразован и основна школа	8	2,75(3,991)	18,75	KW = 2,937 df = 2 p = 0,230
	Средња школа	30	3,13(2,886)	22,52	
	Виша школа и факултет	7	10,29(10,452)	29,93	

Физичка супскала	Необразован и основна школа	8	8,38(6,781)	21,44	KW = 3,427 df = 2 p = 0,180
	Средња школа	30	8,27(5,942)	21,45	
	Виша школа и факултет	7	13,57(6,852)	31,43	
Емоционална супскала	Необразован и основна школа	8	2,00(2,828)	22,00	KW = 3,222 df = 2 p = 0,200
	Средња школа	30	2,30(4,120)	21,47	
	Виша школа и факултет	7	8,29(11,206)	30,71	
Укупан VHI скор	Необразован и основна школа	8	13,13(11,420)	19,63	KW = 4,697 df = 2 p = 0,096
	Средња школа	30	13,70(10,212)	21,63	
	Виша школа и факултет	7	32,14(26,642)	32,71	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; KW = Крускал-Валис тест; df = степен слободe; p = статистичка значајност

У Табели 44 представљени су резултати повезаности нивоа образовања и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем. Резултати показују да нема статистички значајне повезаности између нивоа образовања и супскала, као и укупног VHI скорa код испитаника са депресивним поремећајем ($p > 0,05$). На свим супскалама и укупном VHI скору највише просечне вредности имају испитаници са вишом школом и факултетом.

Табела 45. Корелација између места становања и скорова на VHI скали на целом узорку

	Место становања	N	M(SD)	Просечан ранг	Mann Whitney test
Функционална супскала	Град	77	1,58(3,643)	46,77	U = 598,500 W = 3601,500 Z = -2,696 p = 0,007
	Село	23	3,57(5,459)	62,98	
Физичка супскала	Град	77	4,01(5,830)	47,60	U = 662,500 W = 3665,500 Z = -1,917 p = 0,055
	Село	23	6,30(6,799)	60,20	
Емоционална супскала	Град	77	1,05(2,964)	47,81	U = 678,000 W = 3681,000 Z = -2,099 p = 0,036
	Село	23	3,09(6,795)	59,52	
Укупан VHI скор	Град	77	6,65(10,792)	46,59	U = 584,500 W = 3587,500 Z = -2,538 p = 0,011
	Село	23	12,96(17,497)	63,59	

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксонов тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати Ман Витни теста (Табела 45) показују да постоји статистички значајна повезаност између места становања и функционалне супскале ($p < 0,01$), емоционалне супскале ($p < 0,05$) и укупног VHI скорa ($p < 0,05$) на целом узорку. Више просечне скорове

на функционалној и физичкој супскали, као и укупном VHI скору имају испитаници који живе на селу.

У Табели 46 представљени су резултати корелације између места становања и скорова на VHI скали код испитаника експерименталне групе.

Табела 46. Корелација између места становања и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем

	Место становања	N	M(SD)	Просечан ранг	Mann Whitney test
Функционална супскала	Град	29	3,76(5,180)	21,53	U = 189,500 W = 624,500
	Село	16	4,94(6,071)	25,66	Z = -1,027 p = 0,304
Физичка супскала	Град	29	9,28(6,301)	23,40	U = 220,500 W = 356,500
	Село	16	8,81(6,725)	22,28	Z = -0,273 p = 0,785
Емоционална супскала	Град	29	2,59(4,428)	22,47	U = 216,500 W = 651,500
	Село	16	4,25(7,920)	23,97	Z = -0,389 p = 0,697
Укупан VHI скор	Град	29	15,62(13,102)	22,69	U = 223,000 W = 658,000
	Село	16	18,00(18,921)	23,56	Z = -0,214 p = 0,831

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксон тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати показују да нема статистички значајне повезаности између места становања и супскала, као и укупног VHI скорa код испитаника са депресивним поремећајем. Више просечне скорове на свим супскалама, осим на физичкој, као и укупном скору имају испитаници који живе на селу.

Табела 47 показује корелацију између пушачког статуса и скорова на VHI скали на целом узорку.

Табела 47. Корелација између пушачког статуса и скорова на VHI скали на целом узорку

	Пушење	N	M(SD)	Просечан ранг	Mann Whitney test
Функционална супскала	Да	42	2,52(4,174)	55,07	U = 1026,000 W = 2737,000
	Не	58	1,69(4,194)	47,19	Z = -1,538 p = 0,124
Физичка супскала	Да	42	6,74(6,585)	62,98	U = 694,000 W = 2405,000
	Не	58	2,95(5,240)	41,47	Z = -3,841 p = 0,000
Емоционална супскала	Да	42	2,00(4,120)	55,17	U = 1022,000 W = 2733,000
	Не	58	1,17(4,280)	47,12	Z = -1,691 p = 0,091
Укупан VHI скор	Да	42	11,26(12,591)	62,06	U = 732,500 W = 2443,500
	Не	58	5,81(12,612)	42,13	Z = -3,491 p = 0,000

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксон тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати показују да, на целом узорку испитаника, постоји значајна повезаност између пушачког статуса и физичке супскале ($p < 0,01$), као и пушачког статуса и укупног VHI SCORE ($p < 0,01$). Више скорове на свим супскалама и укупном скору имају испитаници који су пушачи.

Табела 48. Корелација између пушачког статуса и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем

	Пушење	N	M(SD)	Просечан ранг	Mann Whitney test
Функционална супскала	Да	28	3,50(4,741)	21,23	U = 188,500 W = 594,500
	Не	17	5,29(6,507)	25,91	Z = -1,181 p = 0,237
Физичка супскала	Да	28	9,54(6,327)	24,14	U = 206,000 W = 359,000
	Не	17	8,41(6,605)	21,12	Z = -0,751 p = 0,453
Емоционална супскала	Да	28	2,86(4,821)	22,39	U = 221,000 W = 627,000
	Не	17	3,71(7,431)	24,00	Z = -0,422 p = 0,673
Укупан VHI скор	Да	28	15,89(13,025)	23,27	U = 230,500 W = 383,500
	Не	17	17,41(18,759)	22,56	Z = -0,176 p = 0,860

Легенда: N = број испитаника; Mdn = медијана; IQR = интерквартални распон; U = Ман-Витни тест; W = Вилкоксон тест ранга; Z = Z скор ; p = статистичка значајност

Резултати представљени у Табели 48 показују да нема статистички значајне повезаности између пушачког статуса и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем ($p > 0,05$). Испитаници који нису пушачи имају више просечне скорове на функционалној и емоционалној супскали, као и укупном скору, док испитаници који су пушачи имају више просечне скорове на физичкој супскали.

Табела 49 показује резултате Спирманове корелације између пушачког стажа и скорова на VHI скали на целом узорку.

Табела 49. Корелација између пушачког стажа и скорова на VHI скали на целом узорку

		1	2	3	4	5
1	Пушачки стаж	1				
2	Функционална супскала	0,128	1			
3	Физичка супскала	0,411**	0,651**	1		
4	Емоционална супскала	0,185	0,657**	0,643**	1	
5	Укупан VHI скор	0,365**	0,795**	0,950**	0,721**	1

**p < 0,01, *p < 0,05

Резултати показују да постоји статистички значајна повезаност између пушачког стажа и физичке супскале ($p < 0,01$), као и између пушачког стажа и укупног VHI SCORE ($p < 0,01$)

на целом узорку испитаника. То значи да што је дужи пушачки стаж то испитаници имају више скорове на физичкој супскали и укупној скали.

У Табели 50 представљена је повезаност између пушачког стажа и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем.

Табела 50. Корелација између пушачког стажа и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем

		1	2	3	4	5
1	Пушачки стаж	1				
2	Функционална супскала	-0,217	1			
3	Физичка супскала	0,092	0,498**	1		
4	Емоционална супскала	-0,049	0,604**	0,570**	1	
5	Укупан VHI скор	-0,006	0,737**	0,932**	0,741**	1

**p < 0,01, *p < 0,05

Резултати Спирманове корелације у Табели 50 показују да нема статистички значајне повезаности између пушачког стажа и скорова на VHI скали код испитаника са депресивним поремећајем.

9.8. Регресиона анализа утицаја гласа на квалитет комуникације

Општи циљ овог истраживања био је да се осим утврђивања акустичких и перцептивних карактеристика гласа и њихове повезаности, утврди и утицај карактеристика гласа на квалитет комуникације код особа са депресивним поремећајем. За утврђивање доприноса утицаја акустичких и перцептивних карактеристика гласа на квалитет комуникације коришћена је хијерархијска регресиона анализа (Enter метода). Предност ове методе је што омогућава постепено укључивање варијабли у регресиони модел према одређеном следу, као и праћење промена у моделу додавањем варијабли. Хијерархијска анализа је спроведена за укупну VHI скалу, као и за њене појединачне супске, како на целом узорку испитаника тако и код испитаника са депресивним поремећајем. Увођене су варијабле које су у корелационој анализи показале значајним. У сваком моделу на целом узорку испитаника додат је ефекат групе, док је на подзорку испитаника са депресивним поремећајем додата варијабла степен депресије.

9.8.1. Утицај карактеристика гласа на скорове функционалне супске

За утврђивање утицаја карактеристика гласа на функционални домен квалитета комуникације коришћена је хијерархијска регресиона анализа (Табела 51 и Табела 52) на целом узорку испитаника, као и на подзорку испитаника са депресивним поремећајем (Табела 53).

Табела 51. Хијерархијска регресиона анализа за функционалну супскалу на целом узорку, акустичке карактеристике

Блок		β	t	p	R	R ²	F (4/99)	P
1	група	-0,618	-5,446	0,000	0,522	0,242	8,918	0,000

	образовање	0,241	2,175	0,032				
	место становања	0,095	1,015	0,313				
	пушачки стаж	-0,099	-1,018	0,311				
2	група	-0,414	-2,782	0,007	0,692	0,379	4,776	0,000
	образовање	0,130	1,167	0,247				
	место становања	0,209	2,176	0,032				
	пушачки стаж	-0,102	-0,956	0,342				
	STD	-0,432	-1,218	0,227				
	PFR	0,258	1,622	0,109				
	vF0	0,529	1,399	0,166				
	Jitt	0,957	1,148	0,254				
	ShdB	-1,906	-2,593	0,011				
	Shim	2,200	2,509	0,014				
	APQ	-0,121	-0,246	0,807				
	PPQ	-0,814	-1,008	0,316				
	vAm	-0,433	-3,391	0,001				
	NHR	-0,309	-1,821	0,072				
	SPI	0,131	1,396	0,166				
	WPM	-0,161	-1,439	0,154				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Варијабле су увођене у блоковима. Први блок чиниле су варијабле група, образовање, место становања и пушачки стаж. Други блок укључивао је варијабле првог блока и акустичке карактеристике гласа (STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, SPI, WPM).

Резултати регресионе анализе показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 24,2% варијансе ($R^2 = 0,242$, $F(4/99) = 8,918$, $p < 0,01$), а други 37,9% ($R^2 = 0,379$, $F(4/99) = 4,776$, $p < 0,01$). У првом моделу група ($\beta = -0,618$, $t = -5,446$, $p < 0,01$) и образовање ($\beta = 0,241$, $t = 2,175$, $p < 0,05$) су значајни предиктори функционалне супскеале. У другом моделу значајни предиктори су група, место становања и акустички параметри ShdB ($\beta = -1,906$, $t = -2,593$, $p < 0,05$), Shim ($\beta = 2,200$, $t = 2,509$, $p < 0,05$) и vAm ($\beta = -0,433$, $t = -3,391$, $p < 0,01$). Највишу вредност стандардизованог регресионог коефицијента у моделу има акустички параметар Shim.

Табела 52. Хијерархијска регресиона анализа за функционалну супскалу на целом узорку, перцептивне карактеристике

Блок		β	t	p	R	R^2	$F(4/99)$	P
1	група	-0,618	-5,446	0,000	0,522	0,242	8,918	0,000
	образовање	0,241	2,175	0,032				
	место становања	0,095	1,015	0,313				
	пушачки стаж	-0,099	-1,018	0,311				
2	група	-0,321	-2,584	0,011	0,669	0,393	8,114	0,000

образовање	0,153	1,495	0,138
место становања	-0,004	-0,050	0,961
пушачки стаж	-0,189	-2,093	0,039
G	0,193	1,743	0,085
R	0,107	1,057	0,293
B	0,204	1,935	0,056
A	0,211	1,947	0,055
S	-0,039	-0,417	0,678

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Први блок чинили су група, образовање, место становања и пушачки стаж. Други блок укључивао је варијабле првог блока и субјективне карактеристике гласа (G, R, B, A и S).

Резултати регресионе анализе показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 24,2% варијансе ($R^2 = 0,242$, $F(4/99) = 8,918$, $p < 0,01$), а други 39,3% ($R^2 = 0,393$, $F(4/99) = 8,114$, $p < 0,01$). У првом моделу група и образовање су значајни предиктори функционалне супскале. У другом моделу значајан предиктор је група ($\beta = -0,321$, $t = -2,584$, $p < 0,05$) и пушачки стаж ($\beta = -0,189$, $t = -2,093$, $p < 0,05$). Ни један параметар субјективне анализе гласа није се показао значајним у моделу, а највишу вредност стандардизованог регресионог коефицијента имају перцептивни параметри A ($\beta = 0,211$) и B ($\beta = 0,204$).

Табела 53. Хијерархијска регресиона анализа за функционалну супскалу на подузорку испитаника са депресивним поремећајем

Блок		β	t	p	R	R^2	$F (4/44)$	P
1	степен депресије	0,347	2,426	0,020	0,347	0,100	5,883	0,020
2	степен депресије	0,189	1,216	0,231	0,535	0,215	4,016	0,008
	PFR	0,075	0,460	0,648				
	vAm	-0,314	-2,064	0,046				
	A	0,335	2,215	0,033				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати регресионе анализе за функционалну супскалу код испитаника са депресивним поремећајем показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 10% варијансе ($R^2 = 0,100$, $F(4/44) = 5,883$, $p < 0,05$), а други 21,5% ($R^2 = 0,215$, $F(4/44) = 4,016$, $p < 0,01$). У првом моделу степен депресије ($\beta = 0,347$, $t = 2,426$, $p < 0,05$) је значајан предиктор функционалне супскале. У другом моделу значајан предиктор је акустички параметар vAm ($\beta = -0,314$, $t = -2,064$, $p < 0,05$) и перцептивни параметар A који указује на слабост гласа ($\beta = 0,335$, $t = 2,215$, $p < 0,05$). Вишу вредност стандардизованог регресионог коефицијента има перцептивни параметар.

9.8.2. Утицај карактеристика гласа на скорове физичке супске

За утврђивање утицаја карактеристика гласа на физички домен квалитета комуникације коришћена је хијерархијска регресиона анализа (Табела 54 и Табела 55) на целом узорку испитаника, као и на узорку испитаника са депресивним поремећајем (Табела 56).

Табела 54. Хијерархијска регресиона анализа за физичку супскалу на целом узорку, акустичке карактеристике

Блок		β	t	p	R	R ²	F (4/99)	P
1	група	-0,743	-7,786	0,000	0,697	0,464	22,427	0,000
	образовање	0,172	1,845	0,068				
	место становања	0,010	0,127	0,899				
	пушачки стаж	0,092	1,118	0,267				
2	група	-0,673	-5,184	0,000	0,784	0,534	7,685	0,000
	образовање	0,080	0,827	0,411				
	место становања	-0,062	-0,739	0,462				
	пушачки стаж	0,008	0,088	0,930				
	Flo	0,033	0,316	0,753				
	STD	-0,636	-1,909	0,060				
	PFR	0,432	3,118	0,003				
	vF0	0,512	1,451	0,151				
	Jitt	0,121	0,168	0,867				
	ShdB	0,770	1,207	0,231				
	Shim	-0,491	-0,646	0,520				
	APQ	-0,009	-0,021	0,983				
	PPQ	-0,003	-0,004	0,997				
	vAm	-0,294	-2,575	0,012				
	NHR	-0,353	-2,313	0,023				
	SPI	-0,030	-0,363	0,717				
WPM	-0,090	-0,929	0,356					

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионog коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионog коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R² – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионog модела; F – параметар статистичке значајности регресионog модела; P – статистичка значајност регресионog модела

Резултати регресионе анализе показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 46,4% варијансе (R² = 0,464, F(4/99) = 22,427, p < 0,01), а други 53,4% (R² = 0,534, F(4/99) = 7,685, p < 0,01). У првом моделу група (β = -0,743, t = -7,786, p < 0,01) је значајан предиктор физичке супске. У другом моделу значајни предиктори су група и акустички параметри PFR (β = 0,432, t = 3,118, p < 0,01), vAm (β = -0,294, t = -2,575, p < 0,05) и NHR (β = -0,353, t = -2,313, p < 0,05). Параметар PFR има највећи стандардизовани регресиони коефицијент.

Табела 55. Хијерархијска регресиона анализа за физичку супскалу на целом узорку, перцептивне карактеристике

Блок		β	t	p	R	R ²	F (4/99)	P
1	група	-0,743	-7,786	0,000	0,697	0,464	22,427	0,000

	образовање	0,172	1,845	0,068				
	место становања	0,010	0,127	0,899				
	пушачки стаж	0,092	1,118	0,267				
2	група	-0,596	-5,307	0,000	0,741	0,504	12,193	0,000
	образовање	0,135	1,460	0,148				
	место становања	-0,060	-0,768	0,444				
	пушачки стаж	0,029	0,354	0,724				
	G	0,025	0,246	0,806				
	R	0,100	1,099	0,275				
	B	0,013	0,133	0,895				
	A	0,234	2,381	0,019				
	S	0,019	0,226	0,822				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати регресионе анализе показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 46,4% варијансе ($R^2 = 0,464$, $F(4/99) = 22,427$, $p < 0,01$), а други 50,4% ($R^2 = 0,504$, $F(4/99) = 12,193$, $p < 0,01$). У првом моделу група ($\beta = -0,743$, $t = -7,786$, $p < 0,01$) је значајан предиктор физичке супскале. У другом моделу значајни предиктори су група и перцептивни параметар А који указује на слабост гласа ($\beta = 0,234$, $t = 2,381$, $p < 0,05$).

Табела 56. Хијерархијска регресиона анализа за физичку супскалу на подзорку испитаника са депресивним поремећајем

Блок		β	t	p	R	R^2	$F(4/44)$	P
1	степен депресије	0,323	2,241	0,030	0,323	0,084	5,024	0,030
2	степен депресије	0,123	0,785	0,437	0,528	0,207	3,863	0,010
	PFR	0,402	2,468	0,018				
	vAm	-0,327	-2,142	0,038				
	A	0,194	1,273	0,210				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати регресионе анализе за физичку супскалу код испитаника са депресивним поремећајем показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 8,4% варијансе ($R^2 = 0,084$, $F(4/44) = 5,024$, $p < 0,05$), а други 20,7% ($R^2 = 0,207$, $F(4/44) = 3,863$, $p < 0,01$). У првом моделу степен депресије ($\beta = 0,323$, $t = 2,241$, $p < 0,05$) је значајан предиктор физичке супскале. У другом моделу значајни предиктори су акустички параметри PFR ($\beta = 0,402$, $t = 2,468$, $p < 0,05$) и vAm ($\beta = -0,327$, $t = -2,142$, $p < 0,05$).

9.8.3. Утицај карактеристика гласа на скорове емоционалне супскеале

За утврђивање утицаја карактеристика гласа на емоционални домен квалитета комуникације коришћена је хијерархијска регресиона анализа (Табела 57 и Табела 58) на целом узорку испитаника, као и на подзорку испитаника са депресивним поремећајем (Табела 59).

Табела 57. Хијерархијска регресиона анализа за емоционалну супскалу на целом узорку, акустичке карактеристике

Блок		β	t	p	R	R ²	F (4/99)	P
1	група	-0,449	-3,711	0,000	0,416	0,138	4,979	0,001
	образовање	0,227	1,923	0,057				
	место становања	0,146	1,463	0,147				
	пушачки стаж	0,006	0,061	0,951				
2	група	-0,460	-2,740	0,007	0,576	0,213	2,782	0,002
	образовање	0,128	1,033	0,305				
	место становања	0,202	1,868	0,065				
	пушачки стаж	0,053	0,458	0,648				
	PFR	0,353	1,983	0,051				
	vFO	-0,014	-0,086	0,931				
	Jitt	1,739	1,860	0,066				
	ShdB	-0,807	-0,979	0,330				
	Shim	0,632	0,675	0,502				
	APQ	0,517	1,048	0,298				
	PPQ	-1,655	-1,827	0,071				
	vAm	-0,412	-2,915	0,005				
	NHR	-0,480	-2,481	0,015				
	VTI	0,079	0,798	0,427				
	WPM	0,065	0,523	0,603				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R² – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати регресионе анализе за емоционалну супскалу показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 13,8% варијансе (R² = 0,138, F(4/99) = 4,979, p < 0,01), а други 21,3% (R² = 0,213, F(4/99) = 2,782, p < 0,01). У првом моделу група (β = -0,449, t = -3,711, p < 0,01) је значајан предиктор емоционалне супскеале. У другом моделу значајни предиктори су група и акустички параметри vAm (β = -0,412, t = -2,915, p < 0,01) и NHR (β = -0,480, t = -2,481, p < 0,05).

Табела 58. Хијерархијска регресиона анализа за емоционалну супскалу на целом узорку, перцептивне карактеристике

Блок		β	t	p	R	R ²	F (4/99)	P
1	група	-0,449	-3,711	0,000	0,416	0,138	4,979	0,001
	образовање	0,227	1,923	0,057				

	место становања	0,146	1,463	0,147				
	пушачки стаж	0,006	0,061	0,951				
2	група	-0,203	-1,412	0,161	0,508	0,184	3,486	0,001
	образовање	0,166	1,400	0,165				
	место становања	0,072	0,716	0,476				
	пушачки стаж	-0,036	-0,347	0,730				
	G	0,120	0,935	0,352				
	R	-0,033	-0,284	0,777				
	B	0,154	1,258	0,212				
	A	0,188	1,491	0,139				
	S	0,059	0,540	0,591				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати регресионе анализе за емоционалну супскалу показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 13,8% варијансе ($R^2 = 0,138$, $F(4/99) = 4,979$, $p < 0,01$), а други 18,4% ($R^2 = 0,184$, $F(4/99) = 3,486$, $p < 0,01$). У првом моделу група ($\beta = -0,449$, $t = -3,711$, $p < 0,01$) је значајан предиктор емоционалне супскале. У другом моделу нема значајних предиктора иако је модел значајан.

Табела 59. Хијерархијска регресиона анализа за емоционалну супскалу на подузорку испитаника са депресивним поремећајем

Блок		β	t	p	R	R^2	$F(4/44)$	P
1	степен депресије	0,351	2,461	0,018	0,351	0,103	6,057	0,018
2	степен депресије	0,255	1,567	0,125	0,467	0,140	2,796	0,039
	PFR	0,063	0,369	0,714				
	vAm	-0,278	-1,748	0,088				
	A	0,204	1,288	0,205				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати регресионе анализе за емоционалну супскалу код испитаника са депресивним поремећајем показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 10,3% варијансе ($R^2 = 0,103$, $F(4/44) = 6,057$, $p < 0,05$), а други 14% ($R^2 = 0,140$, $F(4/99) = 2,796$, $p < 0,05$). У првом моделу степен депресије ($\beta = 0,351$, $t = 2,461$, $p < 0,05$) је значајан предиктор емоционалне супскале. У другом моделу, иако је значајан, нема статистички значајног предиктора, али највишу вредност стандардизованог регресионог коефицијента има акустички параметар vAm.

9.8.4. Утицај карактеристика гласа на укупан VHI скор

За утврђивање утицаја карактеристика гласа на квалитет комуникације процењен скалом VHI коришћена је хијерархијска регресиона анализа (Табела 60 и Табела 61) на целом узорку испитаника, као и на подзорку испитаника са депресивним поремећајем (Табела 62).

Табела 60. Хијерархијска регресиона анализа за укупну VHI скалу на целом узорку, акустичке карактеристике

Блок		β	t	p	R	R ²	F (4/99)	P
1	група	-0,703	-6,756	0,000	0,624	0,363	15,112	0,000
	образовање	0,235	2,314	0,023				
	место становања	0,084	0,975	0,332				
	пушачки стаж	0,013	0,149	0,881				
2	група	-0,618	-4,349	0,000	0,733	0,441	5,601	0,000
	образовање	0,125	1,177	0,242				
	место становања	0,105	1,151	0,253				
	пушачки стаж	-0,015	-0,148	0,882				
	Flo	0,060	0,525	0,601				
	STD	-0,660	-1,808	0,074				
	PFR	0,419	2,759	0,007				
	vF0	0,621	1,606	0,112				
	Jitt	0,954	1,207	0,231				
	ShdB	-0,560	-0,801	0,425				
	Shim	0,789	0,947	0,346				
	APQ	0,073	0,153	0,879				
	PPQ	-0,824	-1,075	0,286				
	vAm	-0,436	-3,484	0,001				
	NHR	-0,411	-2,455	0,016				
	SPI	0,038	0,423	0,674				
WPM	-0,063	-0,593	0,555					

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R² – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 36,3% варијансе ($R^2 = 0,363$, $F(4/99) = 15,112$, $p < 0,01$), други објашњава 44,1% варијансе ($R^2 = 0,441$, $F(4/99) = 5,601$, $p < 0,01$). У првом моделу значајни предиктори су група и образовање. У другом моделу група и акустички параметри PFR ($\beta = 0,419$, $t = 2,759$, $p < 0,01$), vAm ($\beta = -0,436$, $t = -3,484$, $p < 0,01$) и NHR ($\beta = -0,411$, $t = -2,455$, $p < 0,05$). Највиши стандардизовани регресиони коефицијент има акустички параметар vAm.

Табела 61. Хијерархијска регресиона анализа за укупну VHI скалу на целом узорку, перцептивне карактеристике

Блок		β	t	p	R	R ²	F (4/99)	P
1	група	-0,703	-6,756	0,000	0,624	0,363	15,112	0,000

	образовање	0,235	2,314	0,023				
	место становања	0,084	0,975	0,332				
	пушачки стаж	0,013	0,149	0,881				
2	група	-0,456	-3,867	0,000	0,71	0,455	10,186	0,000
	образовање	0,169	1,741	0,085				
	место становања	-0,006	-0,078	0,938				
	пушачки стаж	-0,060	-0,699	0,486				
	G	0,114	1,088	0,280				
	R	0,072	0,749	0,456				
	B	0,123	1,232	0,221				
	A	0,242	2,351	0,021				
	S	0,016	0,176	0,861				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 36,3% варијансе ($R^2 = 0,363$, $F(4/99) = 15,112$, $p < 0,01$), други објашњава 45,5% варијансе ($R^2 = 0,455$, $F(4/99) = 10,186$, $p < 0,01$). У првом моделу значајни предиктори су група и образовање. У другом моделу група и субјективни параметар А ($\beta = 0,242$, $t = 2,351$, $p < 0,05$) су значајни предиктори за укупну VHI скалу.

Табела 62. Хијерархијска регресиона анализа за укупну VHI скалу на подзорку испитаника са депресивним поремећајем

Блок		β	t	p	R	R^2	$F(4/44)$	P
1	степен депресије	0,395	2,821	0,007	0,395	0,137	7,960	0,007
2	степен депресије	0,217	1,434	0,159	0,567	0,254	4,744	0,003
	PFR	0,219	1,387	0,173				
	vAm	-0,357	-2,407	0,021				
	A	0,280	1,898	0,065				

Легенда: β – стандардизовани регресиони коефицијент; t – параметар значајности стандардизованог регресионог коефицијента; p – статистичка значајност стандардизованог регресионог коефицијента; R – регресиони модел предвиђања; R^2 – проценат варијансе који је објашњен помоћу хијерархијског регресионог модела; F – параметар статистичке значајности регресионог модела; P – статистичка значајност регресионог модела

Резултати регресионе анализе за укупну VHI скалу код испитаника са депресивним поремећајем показују да су оба модела статистички значајна. Први модел објашњава 13,7% варијансе ($R^2 = 0,137$, $F(4/44) = 7,960$, $p < 0,01$), а други 25,4% ($R^2 = 0,254$, $F(4/99) = 4,744$, $p < 0,01$). У првом моделу степен депресије ($\beta = 0,395$, $t = 2,821$, $p < 0,01$) је значајан предиктор укупне скале. У другом моделу значајан предиктор за укупну VHI скалу код одраслих особа са депресивним поремећајем је акустички параметар vAm ($\beta = -0,357$, $t = -2,407$, $p < 0,05$).

10. ДИСКУСИЈА

Циљ овог истраживања био је да се утврде акустичке и перцептивне карактеристике гласа и говора код одраслих особа са депресивним поремећајем и њихова повезаност и утицај на квалитет комуникације ових особа.

Специфично, циљ је био да се спроведе акустичка анализа гласа како би се утврдиле разлике између вредности акустичких параметара код испитаника са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника, као и перцептивна анализа гласа како би се утврдиле вредности параметара на GRBAS скали и њихова разлика код испитаника са депресивним поремећајем у односу на вредности параметара код испитаника контролне групе. Утврђено је и каква је повезаност између акустичких и перцептивних карактеристика гласа добијених у истраживању. Додатно, разлике у акустичким и перцептивним карактеристикама гласа и говора испитане су међу испитаницима различитог степена тежине депресивног поремећаја (лака, умерена и тешка депресија).

Осим анализе карактеристика гласа, циљ је био да се утврди квалитет комуникације и да ли се он разликује између испитаника са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника. Квалитет комуникације је анализиран на основу самопроцене испитаника о степену хендикепа у комуникацији који је условљен гласом у три комуникациона домена (функционални, физички и емоционални). Такође, разлике у квалитету комуникације су утврђене и међу испитаницима са депресијом различитог степена тежине.

Даљи циљ је био да се утврди да ли су акустичке и перцептивне карактеристике гласа повезане са квалитетом комуникације код испитаника са депресивним поремећајем. Утврђена је и повезаност квалитета комуникације са социодемографским варијаблама.

Крајњи циљ истраживања био је да се утврди да ли акустичке и перцептивне карактеристике гласа, заједно са социодемографским, утичу на квалитет комуникације особа са депресивним поремећајем. Анализе су спроведене и на целом узорку испитаника и за подзорак испитаника са депресивним поремећајем.

10.1. Карактеристике гласа и говора код особа са депресивним поремећајем

Акустичка анализа гласа

Анализа акустичких карактеристика гласа извршена је на основу говорног задатка продуженог фонарања вокала /a/ код испитаника са депресивним поремећајем и испитаника контролне групе. Анализом је обухваћено 16 акустичких параметара гласа и говора (параметри из домена варијабилности фреквенције, амплитуде, процене шума и тремора и један параметар који указује на брзину читања). С обзиром на то да међу половима постоје разлике у акустичким карактеристикама гласа, анализа је спроведена како на целом узорку, тако и појединачно за испитанике мушког и женског пола. Ово је и у складу са препоруком неких аутора из ове области пошто се у истраживањима ретко узимају у обзир полне разлике.

На целом узорку испитаника, у складу са очекивањем утемељеним на претходним истраживањима (нпр. Quatieri & Malyska, 2012; Silva et al., 2021; Wang et al., 2019), наше истраживање је показало да се практично све акустичке карактеристике гласа код испитаника са депресивним поремећајем разликују у односу на исте код испитаника контролне групе. Разлике су се показале како на основу просечних вредности, тако и на основу статистичке значајности. Вредности параметара STD, PFR, vF_0 , Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm , NHR, VTI и SPI биле су више код испитаника са депресивним поремећајем у односу на просечне вредности код испитаника контролне групе, на супрот параметрима F_0 , Fhi, Flo и параметра брзине читања WPM који су код испитаника са депресијом имали ниже

вредности. Сви параметри се статистички значајно разликују између група, осим F_{h1} који представља параметар највише вредности основне фреквенције и параметра VTI, индекса турбуленције гласа.

Код испитаника **мушког пола**, резултати показују да за параметре Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ и vAm постоје статистички значајне разлике између испитаника експерименталне и контролне групе. Статистички значајне разлике између група показале су се и за параметар брзине читања (WPM). Параметри F₀, F_{h1}, F_{lo}, STD, PFR, vF₀, NHR, VTI и SPI немају статистичку значајност. Сви параметри имају више просечне вредности код испитаника са депресивним поремећајем, осим параметара F₀, F_{lo} и параметра брзине читања WPM који имају ниже просечне вредности.

Код испитаника **женског пола**, постоји статистички значајна разлика за све акустичке параметре између испитаника експерименталне и контролне групе осим за параметар VTI. Просечне вредности свих параметара су више код испитаника са депресивним поремећајем, док параметри F₀, F_{h1}, F_{lo} и параметар брзине читања WPM имају ниже просечне вредности, слично као и код испитаника мушког пола.

На основу **степенa тежине депресивног поремећаја**, резултати показују да се статистички значајно разликује само параметар APQ који представља коефицијент пертурбације амплитуде. Најнижу просечну вредност овог параметра имају испитаници са лаком депресијом, потом са тешком и највишу вредност имају испитаници са умереном депресијом уз незнатне разлике просечних вредности између умерене и тешке депресије. Параметри F₀, F_{lo}, F_{h1} и параметар брзине читања WPM имају највише просечне вредности код испитаника са лаком, ниже код испитаника са умереном и најниже вредности код испитаника са тешком депресијом. Сви остали акустички параметри имају најниже просечне вредности код испитаника са лаком депресијом, а потом умереном па тешком или обрнуто, али уз мале разлике просечних вредности.

Сумирајући добијене резултате, може се приметити да скоро сви анализирани акустички параметри се значајно разликују код испитаника са депресивним поремећајем у односу на испитанике контролне групе. Ово указује да код особа са депресијом постоје измене у квалитету гласа. Практично исти резултати добијени су и када се анализирају параметри само за особе женског пола. За особе мушког пола, мада су добијене сличне просечне вредности параметара, значајно мањи број параметара показује статистичку значајност. Иако постоје разлике у броју испитаника (сходно томе да у популацији испитаника са депресијом има скоро два пута више особа женског пола), ово потенцијално може имплицирати постојање полних разлика када је у питању квалитет гласа код особа са депресијом. Тако, резултати Лија и сарадника (Lee et al., 2021) показују да су параметри повезани са интензитетом дискриминативнији за особе са депресијом мушког пола, док су прозодијски (F₀ и варијабилност) више показатељ за особе женског пола.

На постојање полних разлика указује истраживање Елгринга и Шерера (Ellgring & Scherer, 1996) истичући да је депресија повезана са минимумом F₀ код особа женског пола, али не и мушког. Занимљиво је да је у нашем истраживању параметар F_{lo} код оба пола имао ниже просечне вредности код испитаника са депресивним поремећајем, док је параметар F_{h1} био нижи код жена и виши код мушкараца у односу на контролну групу, али оба параметра нису била статистички значајна код мушкараца.

Параметри који указују на средњу вредност F₀, највишу и најнижу F₀ имају ниже вредности код особа са депресивним поремећајем у целини. Ове вредности су најниже код испитаника са тешком депресијом. Параметри који указују на F₀ су најчесталије анализирани у истраживањима код особа са депресијом. Често се параметар F₀ и опсег F₀ доводе у везу са монотонешћу гласа код депресије. Као и у нашем истраживању, најчешће се показало да је средња вредност F₀ нижа код испитаника са депресијом и донекле, да се смањује са повећањем степена тежине депресије (Alpert et al., 2001; Ellgring & Scherer, 1996; Mundt et al., 2007; Mundt et al., 2012; Nilsonne, 1987; Silva et al., 2021; Shin et al., 2021; Wang et al., 2019). У једном раду (Taguchi et al., 2017) на узорку од 36 испитаника са депресивним

поремећајем није било разлике у средњој вредности F0 код испитаника са депресијом и контролне групе испитаника, што је могуће због тога што је у њиховом истраживању коришћен задатак читања бројева, те аутори истичу да краћи периоди између бројева могу утицати на вредности параметра. Постоје резултати који указују на вишу вредност F0, рецимо има доказа за особе са депресијом женског пола (Ellgring & Scherer, 1996).

Бек и сарадници (Baek et al., 2012) су поредили акустичке карактеристике гласа, додуше на знатно мањем узорку испитаника (11 испитаника са депресивним поремећајем и 12 испитаника контролне групе), такође применом MDVP програма Компјутеризоване лабораторије за глас. Резултати њиховог истраживања показали су да је F0 био нижи и да се статистички значајно разликује код испитаника са депресивним поремећајем у односу на контролну групу, као и опсег основног тона али није било значајне разлике. Брзина говора се није значајно разликовала између група. Показало се да испитаници са тежим степеном депресије имају нижу вредност F0 параметра.

Иако поприлично конзистентни, резултати у вези са F0 имају одређена неслагања, нпр. да са степеном тежине депресије постоји повећање параметра F0 (Whitman & Flicker, 1996). Елгринг и Шерер (Ellgring & Scherer, 1996) истичу да нераздвајање узорка испитаника са депресијом и манијом може допринети различитим резултатима, што није био случај у нашем истраживању у коме су обухваћени само испитаници са великим депресивним поремећајем. Има доказа да овај параметар може бити и показатељ који разликује групу испитаника са суцидалним идеацијама (Cummins et al., 2015). Такође се истиче испитивање улоге пола на средњу вредност F0 код депресије (Ellgring & Scherer, 1996). У нашем раду показало се да код особа мушког и женског пола постоји нижа вредност F0, међутим, код мушкараца није била утврђена статистички значајна разлика за овај параметар у односу на контролну групу.

Ларингеална мишићна напетост и њен утицај на вибрације гласница доводе се у везу са параметром F0 (Scherer, 1986) што би могло да указује да смањена мишићна тензија и субглотицки притисак утичу на нижу средњу вредност основног тона код особа са депресијом. У објашњењу овог параметра Елгринг и Шерер (Ellgring & Scherer, 1996) истичу допринос и психомоторне успорености (као физиолошког маркера) и социјално-емоционалну хипотезу (показатељ доминантне емоције у основи).

Остали параметри који указују на фреквенцију (STD, PFR, vF0), пертурбације фреквенције и амплитуде (Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm) и присуство шума и тремора (NHR, VTI и SPI) имају више просечне вредности код испитаника са депресијом. Ове вредности су најниже код испитаника са лаком депресијом, док умерена и тешка депресија углавном имају сличне просечне вредности или су веће код тешке депресије. У акустичкој анализи гласа код депресије најчешће су обухваћени параметри F0 (средња вредност, опсег и варијабилност), Jitter, Shimmer и NHR.

Док су резултати у вези са F0 прилично доследни, постоје неконзистентности када су у питању резултати варијабилности F0. У неким радовима се истиче да је нижа F0 варијабилност (Cannizzaro et al., 2004), док је у неким виша (Mundt et al., 2007; Shin et al., 2021). Више вредности F0 варијабилности у нашем раду могле би да укажу на повећање моторне агитације услед емоције анксиозности (у основи) повезане са тугом, на шта би прецизније могло да укаже будуће раздвајање испитаника са психомоторном успореношћу и агитираношћу. Стандардна девијација F0 (STD) се у једном недавном раду показала вишом код особа са депресијом (Silva et al., 2021) што показују и наши резултати. Више вредности параметра STD могу бити показатељ нестабилности фонације (Li et al., 2020).

У свом раду (Nunes et al., 2010) аутори показују да су параметри Jitter и Shimmer виши у изражавању емоције туге, као и у нашем истраживању. Такође, у раду Кватијерија и Малиског (Quatieri & Malyska, 2012) су испитани параметри који, према ауторима, указују на прецизност ларингеалне динамике и контроле, Jitter, Shimmer и NHR, на узорку од 35 испитаника са депресијом. Анализа је спроведена на основу спонтаног говора при чему су издвојени вокали /a/, /e/, /и/ и /o/. Показало се да је, са повећањем степена тежине депресије и

повећањем симптома психомоторне успорености, параметар Shimmer виши. Такође је постојала веза између повишене вредности параметра Jitter и степена тежине депресије, док за разлику од параметра Shimmer, веза није била тако јака и није се показала повезана са психомоторном успореношћу. У њиховом раду се показало да се параметар NHR смањује са повећањем степена тежине депресије као и психомоторном успореношћу док се аспирација повећава. Ово објашњавају тиме да смањена мишићна тензија ларинкса изазвана психомоторном успореношћу доводи до веће отворености глотиса. Међутим, извештава се и повећање параметра NHR (Low et al., 2011) код испитаника са депресијом што не изненађује сходно томе да депресија може бити повезана и са респираторним и фонаторним системом. Саху и Еспи-Вилсон (Sahu & Espy-Wilson, 2016) су такође испитали параметре Jitter, Shimmer и задиханост и показало се да су сви параметри виши код депресије. У новијем раду (Zhao et al., 2022) показало се да је у свим задацима различитог емоционалног садржаја, параметар NHR био виши у односу на контролну групу испитаника, као и у нашем раду. Међутим, у њиховом раду параметар F0 је био такође виши. Они су обухватили и кепстралне параметре MFCC који нису били предмет овог истраживања.

Неки аутори (Scherer, 1986) повезују акустички параметар Jitter са нерегуларним вибрацијама гласница, а сматра се да овај параметар који указује на краткотрајне пертурбације F0 може бити користан биолошки индикатор који разликује испитанике склоне суициду (Ozdas et al., 2004). О повишеним вредностима параметара Jitter и Shimmer код депресије извештавају аутори рада новијег датума (Silva et al., 2021), указујући да су ови акустички параметри корелати ларингеалне напетости и тешкоћа у вибрацијама гласница. Ове вредности су се такође показале и статистички значајно различитим у односу на контролну групу испитаника, као и у нашем раду. Такође су се одлучили за говорни задатак фонарања вокала јер су мере знатно мање подложне варијабилности у односу на континуирани говор. Подједнако корисни параметри у анализи гласа који се повезују са неправилношћу вибрација гласница су и параметри APQ, PPQ и vAm. Нарочито је значајан параметар vAm који је у нашем истраживању имао јако високе просечне вредности код испитаника са депресијом, скоро два пута више у односу на оне код испитаника контролне групе. Овај параметар се односи на дугорочне варијације амплитуде, указујући на међусобну разлику врхова током периода. Више вредности овог параметра указују на веће варијације амплитуде током времена. Ово се показало и у нашем претходном пилот истраживању (Čalić et al., 2022b). Могуће је да је овај параметар посебно сензитиван на неправилности и варијабилности у вибрацијама гласница код депресије.

Више вредности SPI параметра, који представља индекс пригушене фонације, често се доводе у везу са опуштеним и недовољно затвореним гласницама током процеса фонације (Deliyski & Gress, 1998). Овај параметар је повезан са променама F0 (Roussel & Lobdell, 2006) а у нашем раду се показало да особе са депресијом имају нижу вредност F0 и вишу просечну вредност SPI.

Значајно је прокоментарисати и параметар који указује на брзину читања изражен бројем речи у минути (WPM). У нашем истраживању показало се да је овај параметар имао ниже просечне вредности код испитаника са депресивним поремећајем, односно да испитаници са депресијом имају мањи број речи у минути у односу на испитанике контролне групе. Такође се показало да је, са порастом степена тежине депресије просечан број речи у минути мањи, мада разлика није била статистички значајна, као и да нешто нижу просечну вредност параметра имају особе женског пола. Овај параметар је нарочито био заступљен у раним радовима који се тичу акустике гласа код депресије, као и параметар средње вредности F0 (Darby & Hollien, 1977; Ellgring & Scherer, 1996; Nilsonne et al., 1987) и такође се углавном показало да је код испитаника са депресијом мања брзина говора (мерена путем брзине читања или у спонтаном говору). Осим тога, показало се да се овај параметар повећава у периоду побољшања заједно са смањењем трајања пауза (Ellgring & Scherer, 1996; Mundt et al., 2007). Неки аутори (Cannizzaro et al., 2004; Ellgring & Scherer, 1996) су показали да је брзина говора мања са порастом степена тежине депресије, што је у складу са

результатима добијеним у нашем раду. Овај параметар се у радовима пре свега, доводи у везу са психомоторном успореношћу, али и са когнитивним дефицитима код особа са депресијом (Alpert et al., 2001; Cannizzaro et al., 2004; Ellgring & Scherer, 1996; Mundt et al., 2007). Смањена брзина (темпо) говора често се доводи у везу са већим бројем и дужим трајањем пауза. Показало се да је време пауза дуже током задатка читања бројева (аутоматског задатка), као и у задацима континуираног говора (слободног задатка), међутим корелација са брзином говора је значајнија у аутоматским задацима (Mundt et al., 2007). Претпоставка аутора је да у аутоматским задацима укупан период и број пауза су пре повезани са психомоторном успореношћу јер не захтевају когнитивни напор, док варијабилност пауза и однос између пауза и говора у спонтаном говору у већој мери захтевају когнитивни напор (односно указује на когнитивно успоравање код депресије) (Mundt et al., 2007). Неки аутори (Alpert et al., 2001) истичу значајност разликовања подгрупа испитаника са психомоторном успореношћу и агитираношћу које може имати утицаја на брзину говора. Тешка форма депресије повезана је са значајно споријим говором и дужим паузама (Ellgring & Scherer, 1996). Док је код депресије брзина говора негативно повезана са степеном тежине депресије, код Паркинсонове болести постоји углавном обрнути образац. Ову разлику аутори објашњавају тиме да мањи опсег артикулационих покрета који је доступан код Паркинсонове болести ове особе компензују путем повећања брзине говора, док смањени мишићни тонус код особа са депресијом се повезује са мањом брзином али не утиче на разумљивост артикулације (Cannizzaro et al., 2004). Смањење брзине говора повезује се и са смањењем варијација F0 (Cannizzaro et al., 2004).

Увидом у доступну литературу нисмо упознати са истраживањем које се бавило разликама између акустичких карактеристика гласа између испитаника са депресијом различитог степена тежине депресије. Практично већина радова обухвата испитанике са тешком и донекле умереном депресијом, док је јако мало радова у којима су укључени испитаници са лакшим обликом депресије (Albuquerque et al., 2021; Shin et al., 2021). Осим тога, практично да нема рада у коме су испитаници били уједначени према степену тежине депресије. У нашем истраживању иако постоје разлике у просечним вредностима акустичких параметара између испитаника са лаком, умереном и тешком депресијом, статистички значајно се разликовао само параметар APQ који указује на пертурбације амплитуде.

Недовољно је познато колики је допринос медикаментозне терапије на вокалне и говорне параметре код особа са депресијом. Постоје докази, мада недовољни, да лекови утичу на вокалне карактеристике (Mundt et al., 2007), док се у неким радовима у коме су аутори узели у обзир дозу лекова као анализирану варијаблу, показало да нема разлика у акустичким карактеристикама гласа између испитаника који користе медикаментну терапију и оних без ње (Nilsonne, 1988), као и да лекови немају ефекат на могућност дискриминисања група испитаника са и без депресије на основу вокалних карактеристика (Silva et al., 2021).

Перцептивна анализа гласа

Стара дилема избора акустичких или перцептивних метода процене гласа, последњих година све је више усмерена ка комбиновању метода процене ради добијања потпунијих резултата. За процену перцептивних карактеристика гласа у истраживању је коришћена GRBAS скала на основу говорног задатка читања фонетски балансираног текста (Šešum, 2013). Анализу су независно спровела три утренирана логопеда и за сваки од пет параметара на скали израчуната је просечна вредност.

На **целом узорку**, резултати показују да се све перцептивне карактеристике гласа статистички значајно разликују између испитаника са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника. Свих пет перцептивних параметара имају више просечне вредности код **испитаника са депресивним поремећајем**. Највише просечне вредности имају параметри В (задиханост гласа) и А (слабост гласа), потом параметар G (промуклост гласа) и на крају параметри S (напетост гласа) и R (храпавост гласа).

Разлике у перцептивним карактеристикама гласа испитане су и између **испитаника различитог степена тежине депресије**. Резултати показују да се сви субјективни параметри гласа статистички значајно разликују између испитаника са лаком, умереном и тешком депресијом, за разлику од акустичких од којих се један параметар значајно разликовао. Сви параметри имају највише просечне вредности код испитаника са тешком, потом умереном и на крају лаком депресијом. Једино за параметар В (задиханост гласа) испитаници са лаком имају нешто вишу просечну вредност у односу на испитанике са умереном депресијом.

Глас код депресије често се у раним радовима описивао као једноличан, празан, монотон (Moses, 1954; Nilsonne, 1988). Неки аутори описују недостатак животне енергије у гласу ових особа (Darby & Hollien, 1977). Дарби и сарадници су (Darby et al., 1984), описујући перцептивно квалитет гласа, истакли да глас код депресије одликује вокализација која звучи испрекидано, задихано и грубог гласа, као и да је нарушена разумљивост говора.

Перцептивна процена гласа углавном је примењивана код испитаника са тешким депресивним поремећајем, нисмо упознати са поређењем перцептивних карактеристика код испитаника различитог степена тежине депресије. Једно од ретких истраживања (Shin et al., 2021) обухватило је поред испитаника са тешком, испитанике са лакшом формом депресије, у покушају да утврде објективни биомаркер за депресију. Применом методе машинског учења, показало се да постоји могућност препознавања група на основу акустичких карактеристика (на нивоу пертурбација гласница, форманата, спектралних), како испитаника са тешком депресијом и без депресије, тако и испитаника са лакшим обликом депресије. Ово указује на потенцијалне разлике и узимање у обзир ширег опсега карактеристика гласа како би се испитала разлика између различитог степена тежине депресије. У нашем истраживању перцептивни параметри у већој мери указују на статистички значајне разлике између испитаника са лаком, умереном и тешком депресијом у односу на акустичке.

Према нашим увидима, примена GRBAS скале у опису перцептивног квалитета гласа код депресије није заступљена у радовима, али постоје истраживања у којима је коришћена у популацији испитаника са функционалним поремећајима гласа. Једно истраживање (Koszyła-Нoјна et al., 2018) на узорку испитаника са психогеним поремећајима гласа показало је да највећи проценат испитаника има оцене параметра напетости, потом промуклости и храпавости. Исти аутори у свом другом истраживању (Koszyła-Нoјна et al., 2019) истичу да код испитаника са хиперфункционалном, психогеном дисфонијом највише скорове на GRBAS скали испитаници постижу на параметрима G (промуклост), R (храпавост) и S (напетост). Ово је у супротности са нашим резултатима, међутим показало се да је само шесторо испитаника у оквиру њиховог истраживања имало симптоме депресије.

Истраживање Сахуа и Еспи-Вилсон (Sahu & Espy-Wilson, 2016), показало је да особе са депресијом имају више акустичке вредности параметара Jitter и Shimmer, док квалитет гласа аутори описују као шкрипав и задихан. Ово је у складу са нашим резултатима према којим је управо перцептивни параметар задиханости гласа (В) имао највише просечне вредности код испитаника са депресијом.

Повезаност акустичке и перцептивне анализе гласа

Иако су акустичка и перцептивна процена појединачно јако корисни алати у процени квалитета гласа, пожељно је утврдити повезаност између ових мера како би се прецизније утврдиле промене у гласу, а тиме уједно и поремећај гласа (Lopes et al., 2014).

На целом узорку **испитаника** показало се да је параметар G (промуклост гласа) негативно повезан са акустичким параметром Flo. Уочена је и позитивна корелација овог параметра са акустичким параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI.

Негативна корелација уочена је између параметра R (храпавост) и акустичких параметара F0 и Flo. Такође, параметар R позитивно корелира са акустичким параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI.

Параметри B (задиханост) и A (слабост) су позитивно корелирани са акустичким параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI.

Параметар S (напетост) је негативно повезан са акустичким параметром Flo, док се позитивна корелација овог параметра уочава са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI.

На **подузорку испитаника са депресивним поремећајем**, показало се да је субјективни параметар G, као и параметар R, негативно корелиран са акустичким параметром Flo и позитивно са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, NHR и SPI.

Параметар B позитивно корелира са акустичким параметрима ShdB, Shim и APQ. Субјективни параметар A корелира са акустичким параметром STD.

Параметар WPM који указује на број прочитаних речи у минути (брзину читања) значајно негативно корелира са субјективним параметром A. Ово указује да је мањи број прочитаних речи у минути повезан са већом слабошћу у гласу.

У односу на многобројне радове који испитују акустику гласа код особа са депресијом, врло је мали број радова који обједињује методе перцептивне и акустичке анализе. Повезујући параметар F0 са општом мишићном тензијом, Ванг и сарадници (Wang et al., 2019) имплицирају да глас код особа са депресијом одликује слаб квалитет. Тако је и параметар стандардне девијације F0 (STD), према неким ауторима, значајан показатељ који се директно односи на неуромишићно стање и правилност вибрације гласница (Elfiky & Shoeib, 2018). Ово је у складу са резултатима добијеним у нашем раду, где се показало да је параметар STD повезан са слабошћу гласа код испитаника са депресивним поремећајем.

У раду Сахуа и Еспи-Вилсон (Sahu & Espy-Wilson, 2016), као што је наведено, показало се да особе са депресијом имају више акустичке вредности параметара Jitter и Shimmer, а квалитет гласа аутори описују као шкрипав и задихан. У нашем раду се показало да параметар Shim, као и његова прецизнија мера APQ корелирају значајно са перцептивним параметром задиханости гласа, док се повезаност параметра Jitter показала са параметрима промуклости и храпавости гласа.

10.2. Квалитет комуникације код особа са депресивним поремећајем

За процену квалитета комуникације у истраживању је коришћена скала Индекс гласовног оштећења у оквиру које испитаници процењују утицај гласа на квалитет комуникације у три различита домена (функционални, физички и емоционални). Стога је специфичан циљ био да се утврди колико се процењени квалитет комуникације код депресије разликује у односу на добијене вредности код контролне групе испитаника, као и колико глас код депресије утиче на квалитет комуникације. Већи скор на свакој супскали (домену) и укупном скору указује на већи степен хендикепа условљеног гласом у оквиру тог комуникационог домена и свеукупном квалитету комуникације. Свака супскала обухвата десет ајтема, а укупна скала има 30 ајтема. Анализа резултата спроведена је како за појединачне супскеале, тако и за укупан скор. Резултати су добијени за цео узорак, и за подузорок испитаника са депресивним поремећајем.

На **целом узорку испитаника**, резултати показују да постоје статистички значајне разлике у просечним вредностима на свим супскалама и укупном скору скале између испитаника са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника. Највише просечне вредности **испитаници са депресивним поремећајем** имају на физичкој супскали, потом функционалној и на крају емоционалној. Из домена физичког, највише скорове остварују на ајтемима P2 („Понестаје ми даха у току говора”), P4 („Звук мог гласа се мења (варира) у току

дана”), P13 („Мој глас звучи храпаво и суво”), P17 („Јасноћа мог гласа је непредвидива”), P14 („Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила”). У оквиру функционалне супскале највише скорове испитаници са депресијом имају на ајтемима F3 („Људи имају потешкоћа да ме разумеју у бучној просторији”), F12 („Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла”). На емоционалној супскали највиши скор испитаници постижу на ајтему E27 („Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла”). Скорови су у опсегу од 0 до 4, а највиши просечан скор је $M = 1,40$ што указује да ни један од ајтема не имплицира високо изражен степен хендикепа у комуникацији.

Према **степену тежине депресивног поремећаја**, на функционалној супскали највишу просечну вредност имају испитаници са тешком депресијом, потом лаком и нешто нижу испитаници са умереном депресијом. На физичкој супскали највише вредности имају испитаници са тешком депресијом, потом умереном и нешто нижу вредност испитаници са лаком, као и на емоционалној супскали. На укупном скору, највише вредности имају испитаници са тешком депресијом, док је јако мала разлика у просечној вредности између испитаника са лаком и умереном депресијом. Статистички значајна разлика између испитаника са лаком, умереном и тешком депресијом показала се за укупан VHI скор, док није било значајних разлика за скорове на супскалама.

Познато је да је депресија повезана са тешкоћама у комуникацији и интерперсоналним односима. Истраживања су одавно показала недостатак социјалних вештина код особа са депресијом, као и да комуникационо понашање особа са депресијом утиче на последично интерперсонално одбацавање и реакције других људих (Coyne, 1976a; Lewinsohn, 1974b). Касније је препознат значај когнитивне процене у комуникацији и тенденција особа са депресијом да интерперсонално негативно опажају и себе и друге што додатно утиче на комуникациону ефикасност (Steger & Kashdan, 2009).

Постоје резултати истраживања који показују да је у старијој животној доби (испитаници старији од 65 година) нижи квалитет комуникације повезан са вишим степеном депресивности (Lee, 2019). Међутим, сагледавање квалитета комуникације, посебно субјективна процена испитаника у вези са гласом и говором, није до сада била у великом истраживачком фокусу код испитаника са дијагностикованом депресијом. Упознати смо само са једним радом у оквиру кога је испитивана самопроцена испитаника са депресивним поремећајем у вези са гласом и квалитетом комуникације. У овом раду (Silva et al., 2021) аутори су користили Скалу вокалних симптома (Voice Symptom Scale, VoiSS). Ова скала врло слична скали VHI, коришћеној у нашем истраживању, састоји се из три супскале и укупно има 30 ајтема. Супскале се односе на домен ограничења, физички домен и емоционални. Резултати су показали да испитаници са депресивним поремећајем имају значајно више скорове на све три супскале и укупној скали. Највише просечне вредности имали су на функционалној, затим физичкој и најниже на емоционалној супскали, слично као и у нашем раду. Аутори тиме истичу да постоји свесност о вокалним променама у овој популацији испитаника.

У раду Сија (Хје, 2019), бавећи се говорном перцепцијом код особа са депресијом, показало се да ове особе имају мањи степен препознавања када је присутан елемент маскирања говора што указује на постојање специфичности дефицита говорне перцепције повезаним са слушањем. Цао и сарадници (Zhao et al., 2022) наводе да измењен мишићни тонус повезан са умором и промене у респираторном систему (као симптоми аутономног нервног система) могу да утичу на успореност говора и фреквенцију гласа. Осим тога, истичу и улогу неуротрансмитера 5-НТ у процесу аудиторне обраде и повезаност њихових неурона са фреквенцом перципираних тонова. Стога сматрају да је могуће да ове особе због недостатка 5-НТ могу да имају различиту перцепцију фреквенције сопственог звука чиме доводе у везу глас и комуникацију са аудиторним фидбеком.

Ретко истраживање које обухвата социодемографске и психолошке варијабле у контексту гласа и квалитета комуникације (Lortie et al., 2015) спроведено код жена опште

популације показало је да скорови депресије посредују повезаности гласа са самопроценом квалитета комуникације на основу VHI скале чиме се указује на значај гласа и психолошких фактора у свакодневним социјалним активностима и комуникацији. Повезаност гласа и психолошких карактеристика из угла биопсихосоцијалног аспекта, испитана је у истраживању (Meulenbroek et al., 2010) код студената демонстратора у коме се показало да су виши скорови на укупној VHI скали повезани са типом особа које су склоне високом нивоу емоционалне реактивности и социјалној инхибираности (тип D личности). Такође, високи скорови на овој скали повезују се са пасивним копинг механизмом у превладавању стреса и склоношћу ка кризи у вези са психосоматским здрављем.

Циљ једне од ретких студија (Misono et al., 2015) био је да се утврди повезаност између скорова на VHI скали и дистреса на узорку хетерогене клиничке групе пацијената са вокалним проблемима, као и њихови механизми у основи. Показало се да постоји позитивна, мада слаба, корелација између квалитета комуникације процењеног скалом VHI и степена дистреса, као и да опажена контрола има улогу модератора између њих. Испитаници који су имали нижу опажену контролу, односно неповерење у сопствену способност контроле спољашњих догађаја или сопственог функционисања заправо су имали већи скор на VHI скали.

10.3. Повезаност карактеристика гласа и квалитета комуникације код особа са депресивним поремећајем

Један од специфичних циљева, након утврђивања акустичких и перцептивних карактеристика гласа и квалитета комуникације, био је да се утврди да ли постоји повезаност између ових анализираних варијабли. Резултати су утврђени на целокупном узорку и на подзорку испитаника са депресивним поремећајем.

Акустичке карактеристике гласа и квалитет комуникације

На **целом узорку испитаника**, показало се да функционална супскала статистички значајно корелира са акустичким параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI. Физичка супскала негативно корелира са параметром Flo и позитивно са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI. Емоционална супскала позитивно корелира са параметрима PFR, vF0, NHR, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и VTI. Укупан VHI скор негативно корелира са параметром Flo и позитивно корелира са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI. Све супскале, као и укупан VHI скор позитивно корелирају са параметром брзине читања WPM, осим функционалне супскале са којом постоји негативна корелација.

На **подзорку испитаника са депресивним поремећајем** показало се да функционална супскала не корелира статистички значајно ни са једном акустичком карактеристиком гласа. То значи да доживљај особе у вези са функционисањем у комуникацији није значајно повезан са акустичким карактеристикама гласа. Физичка супскала позитивно корелира са акустичким параметром PFR који представља параметар варијабилности фреквенције и указује на фонаторни опсег F0. Ово указује да физичке потешкоће са којима се особа суочава у домену комуникације су веће што је већа вредност параметра PFR. Емоционална супскала негативно корелира са параметром варијабилности амплитуде, vAm. Добијени резултат указује на то да је емоционални доживљај везан за глас и говор у комуникацији виши што је параметар vAm нижи. Укупан VHI скор позитивно корелира са параметром PFR.

Анализом добијених резултата може се уочити да на целом узорку испитаника већи број акустичких карактеристика гласа значајно корелира са скоровима на супскалама и

укупној VHI скали, док на подзорку испитаника са депресивним поремећајем постоји корелација али не за велики број параметара. Показало се да од укупних 15 акустичких и једног параметра брзине читања, само два акустичка параметра показују статистички значајне корелације. Ово указује на потенцијалну везу између акустичких карактеристика гласа и субјективног искуства у вези са проблемима гласа у комуникацији код особа са депресијом.

Истраживања повезаности карактеристика гласа и говора са квалитетом комуникације и живота постоје, додуше ограничено, код испитаника са психогеним поремећајима гласа. Нисмо упознати са радом у којем се директно доводе у везу карактеристике гласа са квалитетом комуникације код особа са депресијом. У једном истраживању (Andrea et al., 2018) испитивана је повезаност између акустичких параметара гласа и скале VHI на узорку испитаника са дијагностикованим функционалним поремећајима гласа. Показало се да код испитаника са психогеним поремећајима гласа и хиперкинетичком дисфонијом првог степена постоји корелација VHI скале са параметрима Jitter и Shimmer, док код испитаника са хиперкинетичком дисфонијом другог степена није било значајне повезаности. Насупрот овим резултатима, друго истраживање спроведено на узорку испитаника са хиперкинетичком дисфонијом (Tarazani et al., 2013) показује статистички значајне корелације између акустичког параметра F0 и укупног VHI скорa у подгрупи испитаника са хиперкинетичком дисфонијом првог степена. У оквиру подгрупе испитаника са хиперкинетичком дисфонијом другог степена корелација је добијена између параметра Jitter и емоционалне супскале, као и укупног скорa, а интензитета и функционалне супскале. У нашем истраживању акустички параметар из домена варијабилности фреквенције који указује на фонаторни опсег (PFR) био је повезан са физичком супскалом и са укупним скором скале. Параметар из домена варијабилности амплитуде (vAm) био је повезан са емоционалном супскалом.

У једном раду (Karen et al., 2006) испитана је корелација између акустичких параметара и скорова на VHI скали на узорку испитаника са благим сметњама у вокалној продукцији без груписања у подтипове поремећаја гласа. Значајне корелативне везе показале су се између већег броја ајтема скале и броја удисаја, ајтема функционалне супскале F9 и мера афоничних периода, ајтема F2 и интензитета, док је са укупним VHI скором значајно корелирао акустички параметар STD. Резултати показују да је само акустички параметар STD био предиктор за укупни VHI скор слично као и код нас.

С обзиром на то да је психомоторна успореност заједнички симптом Паркинсонове болести и великог депресивног поремећаја, неки радови су усмерени на разумевање вокално-говорних карактеристика у оквиру ове популације испитаника. У једној студији (Sunwoo et al., 2014) испитивано је како испитаници са Паркинсоновом болешћу процењују утицај гласа на комуникативне ситуације и који су фактори са њим повезани. Аутори су користили скраћену верзију VHI скале (VHI-10) која садржи пет ајтема у домену физичке супскале, четири чине емоционалну супскалу и један ајтем функционалне супскале. Композитни скор од 12 и више на овај скали сматрао се присуством дисфоније. Резултати њиховог истраживања сведоче у прилог томе да депресија код Паркинсонове болести представља значајнији фактор повезан са присуством дисфоније у односу на моторички дефицит. Аутори истраживања претпостављају постојање патофизиолошке хетерогености код дисфоније делимично повезујући глас код Паркинсонове болести са дефицитом допаминергичких неурона, а делом са другим, недопаминергичким факторима. У раду аутора (Ho et al., 2008; Skodda et al., 2010) који су испитивали утицај леводопе на говорну продукцију показало се да она не утиче на акустичке карактеристике гласа, висину и артикулацију, док се ефекат огледао у побољшању интензитета и темпа говора. Ово је у супротности са радом Флинта и сарадника (Flint et al., 1993) где се показало да између испитаника са депресијом и Паркинсоновом болешћу нема разлика у анализираним акустичким карактеристикама (F0, други формант и период почетка гласа) истичући улогу допаминергичког система код депресије.

Перцептивне карактеристике гласа и квалитет комуникације

Осим повезаности са акустичким карактеристикама, испитана је и повезаност субјективних карактеристика гласа са скоровима на супскалама и укупној VHI скали.

На **целом узорку испитаника**, резултати показују да са функционалном супскалом позитивно корелирају параметри G (промуклост), B (задиханост), A (слабост) и S (напетост гласа). Физичка супскала корелира са свим параметрима (G, R, B, A и S), док са емоционалном корелирају параметри G, B, A и S. Са укупним VHI скором корелирају сви субјективни параметри (G, R, B, A и S).

На **подузорку испитаника са депресивним поремећајем**, резултати показују да функционална супскала корелира са параметром A који указује на слабост гласа. Физичка супскала такође корелира са параметром A. Емоционална супскала не корелира статистички значајно ни са једним субјективним параметром. Укупан VHI скор позитивно корелира са параметром A (слабост гласа).

Резултати показују, као и за акустичке карактеристике гласа, да на целом узорку испитаника већи број субјективних параметара корелира са скоровима на скали. Код испитаника са депресијом један субјективни параметар који указује на слабост гласа показује статистички значајну повезаност са скоро свим супскалама и са укупним VHI скором.

Социодемографске варијабле и квалитет комуникације

С обзиром на то да глас и говор могу бити повезани са социодемографским варијаблама, аутори из ове области сугеришу да би приликом анализе требало узети у обзир и ове карактеристике. Анализирана је повезаност квалитета комуникације, како скорова на супскалама тако и укупног VHI скорa, са полом, узрастом, образовањем, местом становања, пушачким статусом и стажом. Нарочито се истиче значај узимања у обзир варијабли које се односе на пол и пушачки статус када је глас код депресије у питању.

Резултати су спроведени на целом узорку испитаника и на подузорку испитаника са депресивним поремећајем.

Пол и квалитет комуникације

На **целом узорку испитаника** резултати показују да нема статистички значајне повезаности између пола и квалитета комуникације, ни са скоровима супскала као ни са укупним VHI скором.

На **подузорку испитаника са депресивним поремећајем** резултати такође показују одсуство статистички значајне повезаности између пола и квалитета комуникације.

Узраст и квалитет комуникације

На **целом узорку испитаника** резултати показују да нема статистички значајне повезаности између узраста и квалитета комуникације, ни са скоровима супскала као ни са укупним VHI скором.

На **подузорку испитаника са депресивним поремећајем** резултати такође показују одсуство статистички значајне повезаности узраста и квалитета комуникације.

Истраживања која повезују узраст са квалитетом комуникације код депресије нису нађена као ни за пол, али у неким истраживањима код испитаника са поремећајима гласа постоји слаба негативна повезаност између скорова на VHI и узраста (Maertens & de Jong, 2007). Једно истраживање (Lortie et al., 2015) спроведено на узорку одраслих без поремећаја гласа, узраста између 20 и 75 година, показало је да нема повезаности између узраста и VHI

ске, чак ни када се узео у обзир утицај симптома депресије као модераторске варијабле. Такође се није показала повезаност пола и процене квалитета комуникације.

Ниво образовања и квалитет комуникације

На целом узорку испитаника резултати показују да је функционална супскала статистички значајно повезана са нивоом образовања, као и физичка. Емоционална супскала није статистички значајно повезана са нивоом образовања. На крају, укупан VHI скор статистички значајно корелира са нивоом образовања. Добијени резултати указују на то да је нижи ниво образовања повезан са вишим скоровима на функционалној и физичкој супскали као и укупним VHI скором.

На подзорку испитаника са депресивним поремећајем резултати показују да нема статистички значајне повезаности између скорова на VHI супскалама и нивоа образовања, као ни са укупним VHI скором. Увидом у просечне скорове, показује се да за све супске и укупан VHI скор највише просечне вредности имају испитаници са завршеном вишом школом и факултетом.

Постоје нека истраживања (de Queiróz Coutinho et al., 2023) која указују на повезаност образовног нивоа и квалитета комуникације, истичући да особе нижег образовног нивоа имају нижи квалитет комуникације, међутим код испитаника старије узрасне доби. У оквиру овог узорка 6,6% испитаника је имало симптоме депресије.

Место становања и квалитет комуникације

Сходно томе да ли живе у граду или на селу испитаници су били груписани и према месту становања како би се утврдило да ли је место становања повезано са самопроценом квалитета комуникације који остварују.

На целом узорку испитаника резултати показују да је функционална супскала статистички значајно повезана са местом становања, као и емоционална супскала. Физичка супскала није статистички значајно повезана са местом становања. Укупан VHI скор статистички значајно корелира са местом становања. Више скорове на свим супскалама и укупној скали постижу испитаници који живе на селу.

На подзорку испитаника са депресивним поремећајем резултати показују да нема статистички значајне повезаности између скорова на VHI супскалама и места становања, као ни са укупним VHI скором. Увидом у просечне скорове показује се да више просечне скорове на свим супскалама (осим физичкој) и укупном скору имају испитаници који живе на селу, као и на целом узорку. Резултати једног истраживања (Atherton et al., 2023) показују да испитаници који живе на селу имају нижи ниво психолошког благостања и виши ниво неуротицизма, али да имају исти ниво задовољства животом као и испитаници који живе у граду. Аутори овог рада сматрају да други фактори (попут неких социодемографских и социјалне мреже) пре објашњавају квалитет живота у односу на место становања. С обзиром на то да је у нашем истраживању у оквиру обе подгрупе испитаника било више испитаника који живе у граду, у будућим истраживањима би било корисно проверити да ли су добијене разлике значајне уједначавањем испитаника према месту становања.

Пушачки статус и квалитет комуникације

На целом узорку испитаника резултати показују да физичка супскала статистички значајно корелира са пушачким статусом. Функционална и емоционална супскала не корелирају значајно са пушачким статусом. Укупан VHI скор значајно корелира са пушачким статусом. Више вредности на свим супскалама и укупној скали имају испитаници који су пушачи.

На подзорку испитаника са депресивним поремећајем резултати показују да нема статистички значајне корелације између скорова на супскалама и пушачког статуса као ни са укупним VHI скором. Више скорове на свим супскалама (осим физичке) и укупном VHI скору имају непушачи.

Постоје истраживања која указују на везу пушачког статуса и депресије, међутим нисмо упознати са радовима који испитују допринос варијабле пушења у односу квалитета гласа и комуникације код депресије. Резултати једног истраживања (Pinar et al., 2016) на узорку одраслих између 20 и 34 године без поремећаја гласа, показали су да постоје значајне разлике у скоровима на VHI скали између пушача и непушача, односно да испитаници који су пушачи имају значајно више скорове на функционалној и физичкој супскали, као и укупном скору. Међутим, у оквиру критеријума одабира узорка нису узете у обзир варијабле у вези са проценом менталног благостања. Слични резултати потврђени су у још једном истраживању (Ayoub et al., 2019) на узорку одраслих између 25 и 55 година. Сходно резултатима у нашем истраживању, претпоставка је да је добијен нижи субјективни квалитет комуникације код непушача услед веће свесности о вокалним симптомима повезаним са депресијом у односу на пушаче.

Пушачки стаж и квалитет комуникације

На целом узорку испитаника резултати показују да физичка супскала статистички значајно корелира са пушачким стажом. Функционална и емоционална супскала не корелирају значајно са пушачким стажом. Укупан VHI скор корелира значајно са пушачким стажом. Резултати указују на то да испитаници са дужим пушачким стажом имају више вредности на физичкој супскали и укупној скали.

На подзорку испитаника са депресивним поремећајем резултати показују да нема статистички значајне корелације између скорова на супскалама и пушачког стажа као ни са укупним VHI скором.

Резултати једне метааналитичке студије (Byeon & Cha, 2020) такође показују статистички значајне разлике у домену физичке супскале у оквиру VHI скале између пушача и непушача. Међутим, нисмо упознати са истраживањем у коме је додатно укључена варијабла у вези са пушачким стажом.

10.4. Утицаји на квалитет комуникације код особа са депресивним поремећајем

Последњи циљ овог истраживања био је да се утврди да ли акустичке и перцептивне карактеристике гласа утичу на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем. Стога су утврђени предиктори како за свеукупни квалитет комуникације одређен укупним скором на VHI скали, тако и за функционални, физички и емоционални домен комуникације мерен скоровима на појединачним супскалама. У анализама су, осим карактеристика гласа, укључене и варијабле које су се у корелационим анализама показале статистички значајно повезаним са скоровима на супскалама и укупним VHI скором. Анализа је спроведена на целом узорку испитаника, у оквиру које је додата варијабла група, као и на подзорку испитаника са депресивним поремећајем у оквиру које је укључена варијабла степен депресије.

На целом узорку испитаника, у објашњењу утицаја на функционалну супскалу показало се да први модел (група, образовање, место становања и пушачки стаж) објашњава 24,2% варијансе, а други модел (група, образовање, место становања, пушачки стаж, STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, SPI и WPM) 37,9%. У првом моделу група и образовање имају статистички значајан утицај за функционалну супскалу, а у другом

група, место становања и акустички параметри ShdB, Shim и vAm. Акустички параметар Shim има највишу вредност стандардизованог регресионог коефицијента. Када су у питању перцептивне карактеристике гласа први модел (група, образовање, место становања, пушачки стаж) објашњава 24,2% а други (група, образовање, место становања, пушачки стаж, G, R, B, A, S) 39,3% варијансе. У првом моделу варијабле група и образовање су значајни предиктори, а у другом варијабле група и пушачки стаж. Ни један перцептивни параметар није се показао значајним у моделу за функционалну супскалу, али највишу вредност стандардизованог регресионог коефицијента имају перцептивни параметри А (слабост гласа) и В (задиханост). Гледано у глобалу, издвајају се група, образовање, место становања, пушачки стаж и акустички параметри ShdB, Shim, vAm као значајни предиктори за функционалну супскалу.

На **целом узорку испитаника**, за **физичку супскалу** први модел (група, образовање, место становања, пушачки стаж) чини 46,4%, а други модел (група, образовање, место становања, пушачки стаж, Flo, STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, SPI и WPM) 53,4% варијансе. У првом моделу група је значајна, а у другом група и акустички параметри PFR, vAm и NHR, при чему PFR има највишу вредност стандардизованог регресионог коефицијента. Када се уведу перцептивне карактеристике први модел објашњава исто 46,4% и група је значајан предиктор, а други 50,4% варијансе и осим групе значајан је перцептивни параметар А који указује на слабост у гласу. Дакле, за физичку супскалу на целом узорку испитаника значајни предиктори су група, акустички параметри PFR, vAm, NHR и перцептивни параметар А.

На **целом узорку испитаника**, за **емоционалну супскалу** показује се да први модел (група, образовање, место становања, пушачки стаж) објашњава 13,8% варијансе и група је значајан предиктор, а други модел (група, образовање, место становања, пушачки стаж, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, SPI и WPM) 21,3% и значајни предиктори су група и акустички параметри vAm и NHR. Када се додају перцептивне карактеристике први модел објашњава 13,8% и значајна је група, а други 18,4% варијансе али нема значајних предиктора. За емоционалну супскалу значајним предикторима издвајају се група и акустички параметри vAm и NHR.

На **целом узорку испитаника**, за **укупан VHI скор** резултати показују да први модел (група, образовање, место становања, пушачки стаж) објашњава 36,3% варијансе и значајни предиктори су група и образовање. Други модел (група, образовање, место становања, пушачки стаж, Flo, STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR, SPI и WPM) објашњава 44,1% варијансе и значајни су група и акустички параметри PFR, vAm и NHR. Највишу вредност регресионог коефицијента има параметар vAm. Када се додају перцептивне карактеристике, први модел такође објашњава 36,3% и значајни су група и образовање, а други модел 45,5% варијансе и значајни су група и перцептивни параметар А. Дакле у целини, значајним предикторима за укупан VHI скор издвајају се група, образовање, акустички параметри PFR, vAm, NHR и перцептивни параметар А.

На **подузорку испитаника са депресивним поремећајем**, за **функционалну супскалу** први модел објашњава 10%, а други 21,5% варијансе. У првом моделу, степен депресије је значајан предиктор, а у другом акустички параметар vAm и перцептивни параметар А, при чему параметар А (који указује на слабост гласа) има нешто већу вредност регресионог коефицијента.

На **подузорку испитаника са депресивним поремећајем**, за **физичку супскалу** први модел објашњава 8,4% и степен депресије је значајан, а други модел објашњава 20,7% варијансе и значајни су акустички параметри PFR и vAm, док субјективни параметар није статистички значајан. Већу вредност регресионог коефицијента има акустички параметар PFR.

На **подузорку испитаника са депресивним поремећајем**, за **емоционалну супскалу** први модел објашњава 10,3% варијансе и значајан је степен депресије, а други 14% варијансе

али нема значајних предиктора (највишу вредност стандардизованог регресионог коефицијента има акустички параметар vAm).

На подзоруку испитаника са депресивним поремећајем, за укупан VHI скор показује се да први модел објашњава 13,7% варијансе и значајан предиктор је степен депресије, а други модел објашњава 25,4% и значајан је акустички параметар vAm .

Прегледом добијених резултата, уочава се да карактеристике гласа и говора утичу на квалитет комуникације особа са депресивним поремећајем, али да већи број параметара утиче на квалитет комуникације гледано на целом узорку испитаника. Акустичке карактеристике гласа имају утицаја на све три супске и укупан скор на целом узорку испитаника, а перцептивне карактеристике утичу на физичку супску и укупан скор. Код испитаника са депресијом, за функционалну и физичку супску као и укупан VHI скор утицај имају акустичке, а само за функционалну супску перцептивне карактеристике гласа. Показује се да су акустички параметри из домена варијабилности фреквенције (PFR) и варијабилности амплитуде (vAm) значајни предиктори квалитета комуникације код испитаника са депресивним поремећајем, док су на целом узорку значајни предиктори и параметри Shim, ShdB и NHR. Из домена субјективних карактеристика, параметар који указује на слабост гласа (A) је утврђен као значајан предиктор и на целом узорку и за подзорак испитаника са депресивним поремећајем. Остале варијабле које су се показале значајним су група, образовање, место становања, пушачки стаж и степен депресије.

Занимљиво је да се управо параметри из домена варијабилности фреквенције и амплитуде најчешће показују и као предиктори депресивног поремећаја. Тако, према неким истраживањима параметар варијабилности амплитуде (Shimmer) је најиндикативнији за депресију (Quatieri & Malyska, 2012), док је према другим истраживањима то параметар из домена варијабилности фреквенције (Jitter) (Ozdac et al., 2004; Silva et al., 2021). У нашем истраживању ови параметри се нису показали значајним предикторима, али јесу из ових домена, варијабилности амплитуде (vAm) и варијабилности фреквенције (PFR).

Циљ пилот истраживања (Calić et al., 2022b) спроведеног пре овог, био је да се утврди да ли између испитаника са депресијом и психогеним поремећајем гласа, као и контролне групе испитаника без депресивног поремећаја и проблема са гласом, постоје разлике у акустичким карактеристикама гласа. Додатно, које карактеристике гласа имају највећу дискриминативну моћ за депресију. У овом истраживању узорак је чинило 18 испитаника са депресивним поремећајем, 9 испитаника са дијагностикованим психогеним поремећајима гласа и 24 испитаника контролне групе. Резултати су показали да се средње вредности практично свих параметара значајно разликују између група, и да имају статистичку значајност. Дискриминативна анализа је показала да акустички параметри из домена варијабилности интензитета (амплитуде) гласа, vAm и APQ највише указују на групу испитаника са депресивним поремећајем.

11. ТЕСТИРАЊЕ ХИПОТЕЗА

На основу постављеног предмета истраживања и специфичних циљева, а уз одређене досадашње резултате истраживања у вези са акустиком гласа код депресије, проистекле су хипотезе овог истраживања које ћемо у наставку размотрити.

1. Постоје разлике у акустичким и перцептивним карактеристикама гласа између одраслих особа са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника.

Код обе групе испитаника анализиране су акустичке и перцептивне карактеристике гласа. Анализом је обухваћено 15 акустичких карактеристика гласа и један параметар који указује на брзину читања. На основу резултата уочава се да се 13 акустичких параметара и

параметар брзине читања, статистички значајно разликује између испитаника са депресивним поремећајем и испитаника контролне групе. Узимањем у обзир полне разлике, показује се да се код особа женског пола вредности чак 14 акустичких параметара и параметар брзине читања статистички значајно разликује, док код особа мушког пола шест акустичких параметара и параметар брзине читања иако су разлике у просечним вредностима сличне. У оквиру перцептивне анализе, анализирано је пет перцептивних параметара гласа на GRBAS скали и показало се да се свих пет перцептивних параметара гласа статистички значајно разликује између група.

Добијени резултати показују да акустички параметри који се односе на краткотрајне и дуготрајне пертурбације фреквенције и амплитуде, параметри процене шума и тремора и параметар брзине читања указују на значајне разлике и промене у гласу код испитаника са депресивним поремећајем. Такође се опажају и перцептивно (задиханост, слабост, промуклост, напетост, храпавост) и значајно различито у односу на квалитет гласа код контролне групе испитаника.

На основу овога, може се сматрати да је хипотеза да постоје разлике у акустичким и перцептивним карактеристикама гласа између одраслих особа са депресивним поремећајем и контролне групе испитаника потврђена.

2. Постоји значајна повезаност акустичких и перцептивних карактеристика гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем.

Након што су утврђене акустичке и перцептивне карактеристике гласа код обе групе испитаника, испитано је и да ли су оне у међусобној корелацији како би се добили потпунији резултати.

За цели узорак испитаника резултати показују да су скоро сви акустички параметри повезани са перцептивним параметрима. Параметар G (промуклост) негативно корелира са Flo и позитивно са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI. Параметар R (храпавост) негативно корелира са F0 и Flo и позитивно са STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI. Параметри B (задиханост) и A (слабост) позитивно корелирају са параметрима STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI. Параметар S (напетост гласа) негативно корелира са Flo и позитивно са STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, vAm, NHR и SPI.

Гледано само за подузорак испитаника са депресивним поремећајем резултати такође показују да је велики број акустичких параметара значајно повезан са перцептивним, осим са параметром S (напетост гласа). Параметар G негативно корелира са Flo и позитивно са STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, NHR и SPI. Параметар R такође негативно корелира са Flo и позитивно са STD, PFR, vF0, Jitt, ShdB, Shim, APQ, PPQ, NHR и SPI. Параметар B позитивно корелира са ShdB, Shim и APQ. Параметар A позитивно корелира са параметром STD и негативно са параметром WPM.

Према наведеном, може се закључити да је потврђена хипотеза да постоји значајна повезаност акустичких и перцептивних карактеристика гласа код одраслих особа са депресивним поремећајем.

3. Постоје разлике у квалитету комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника.

Скала примењена у истраживању за процену квалитета комуникације указује на то колико глас утиче на самопроцењен квалитет комуникације у различитим доменима, односно у којој мери има ограничавајући утицај. Резултати показују да се сви просечни скорови на супскалама, као и укупној скали, статистички значајно разликују код испитаника са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника. Највиши скор испитаници са депресијом имају на физичкој супскали, потом функционалној и најнижи на

емоционалној. Анализом просечних вредности на појединачним ајтемима, уочава се да ни на једном није изразито висок скор, што указује да иако ове особе имају одређен степен сметњи условљен гласом, оне нису високо изражене.

На основу добијеног, може се закључити да је потврђена хипотеза да постоје разлике у квалитету комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника.

4. Постоје разлике у акустичким, перцептивним карактеристикама гласа и квалитету комуникације међу одраслим особа са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије.

Поређењем просечних скорова на акустичким параметрима уочава се да за параметре F0, Fhi, Flo и WPM испитаници са лаком депресијом имају највише скорове док за све остале имају најниже скорове. Мале разлике су између просечних вредности за умерену и тешку депресију. Међутим, статистички значајна разлика између лаке, умерене и тешке депресије постоји само за акустички параметар APQ који представља коефицијент пертурбације амплитуде.

За субјективне параметре уочавају се веће разлике у просечним вредностима међу испитаницима различитог степена тежине депресије. На свим параметрима најниже вредности имају испитаници са лаком (осим задиханости), потом са умереном и највише скорове испитаници са тешком депресијом. Резултати показују да за све параметре постоје статистички значајне разлике између испитаника са лаком, умереном и тешком депресијом.

На свим супскалама VHI скале испитаници са тешком депресијом имају највише скорове као и укупном скору, док мале разлике у просечним вредностима постоје између лаке и умерене депресије. Међутим, резултати показују да нема статистички значајних разлика ни на једној супскали, док је значајност на граници за укупан VHI скор.

На основу овога, може се сматрати да је хипотеза да постоје разлике у акустичким, перцептивним карактеристикама гласа и квалитету комуникације међу испитаницима различитог степена тежине депресије делимично потврђена.

5. Постоји значајна повезаност акустичких и перцептивних карактеристика гласа са квалитетом комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем.

Пре утврђивања утицаја карактеристика гласа на квалитет комуникације код особа са депресијом, испитана је њихова повезаност.

Показало се да је код особа са депресијом физичка супскала у позитивној корелацији са акустичким параметром PFR. Емоционална супскала негативно корелира са параметром vAm. Укупан VHI скор корелира са акустичким параметром PFR.

Такође се показала повезаност са перцептивном карактеристиком гласа. Тако, функционална супскала позитивно корелира са параметром A, као и физичка. Исто се показало и за укупан VHI скор.

Резултати показују, иако за мањи број параметара, да постоји значајна повезаност акустичких и перцептивних карактеристика гласа са квалитетом комуникације код особа са депресијом, па се хипотеза сматра делимично потврђеном.

6. Акустичке и перцептивне карактеристике гласа имају значајан утицај на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем.

Након утврђивања повезаности између акустичких и перцептивних карактеристика гласа са квалитетом комуникације, на крају је испитан утицај карактеристика гласа на квалитет комуникације.

На основу резултата може се приметити да код особа са депресивним поремећајем објашњењу функционалне супске доприноси у првом моделу (који објашњава 10% варијансе) степен депресије, а у другом (21,5% варијансе) акустички параметар vAm и субјективни параметар A .

Објашњењу физичке супске доприноси такође степен депресије у оквиру првог модела (који објашњава 8,4% варијансе) и акустички параметри PFR и vAm у оквиру другог модела (20,7% варијансе).

Емоционалну супску објашњава степен депресије у првом моделу (10,3% варијансе), а у другом моделу нема значајног предиктора.

Објашњењу укупног VHI скорa доприноси степен депресије у оквиру првог модела (који објашњава 13,7% варијансе) и акустички параметар vAm у другом моделу (25,4% варијансе).

На основу овога, хипотеза да акустичке и перцептивне карактеристике гласа имају значајан утицај на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем је делимично потврђена.

12. ЗАКЉУЧЦИ

Сумирањем добијених резултата у истраживању, могу се извести следећи закључци:

- Акустичке карактеристике гласа се значајно разликују код особа са депресивним поремећајем у односу на испитанике контролне групе.
На целом узорку испитаника утврђено је да се скоро сви акустички параметри значајно разликују међу групама, чак 13 и један параметар који указује на брзину читања. Исто се показало и код особа женског пола, док се мањи број параметара статистички значајно разликовао код особа мушког пола, али су просечне вредности биле сличне.
- Перцептивне карактеристике гласа се значајно разликују код особа са депресивним поремећајем у односу на испитанике контролне групе.
Сви перцептивни параметри су се значајно разликовали између група и имали су више просечне вредности код особа са депресивним поремећајем. Највише вредности на $GRBAS$ скали испитаници са депресијом су имали на параметрима B (задиханост гласа) и A (слабост гласа), затим G (промукаоност гласа), потом S (напетост гласа), и на крају R (храпавост гласа).
- Акустичке и перцептивне карактеристике гласа су значајно повезане код одраслих особа са депресивним поремећајем.
Већи број акустичких параметара корелира са практично свим перцептивним карактеристикама, осим једног. Такође, параметар брзине читања корелира са једним перцептивним параметром.
- Квалитет комуникације на основу самопроцене степена хендикепa условљеног гласом се значајно разликује код особа са депресивним поремећајем у односу на контролну групу испитаника.
Особа са депресивним поремећајем се значајно разликују у самопроцењеном квалитету комуникације који остварују у односу на контролну групу испитаника. Значајне разлике постоје у сва три комуникациона домена, који се тичу функционалног, физичког и емоционалног, као и у свеукупном VHI скору. Највише просечне вредности испитаници са депресијом имају на физичкој супскали, потом функционалној и затим емоционалној супскали.

- Акустичке, перцептивне карактеристике гласа и квалитет комуникације се делимично разликују између одраслих особа са депресивним поремећајем различитог степена тежине депресије.
Све перцептивне карактеристике гласа значајно се разликују међу испитаницима са лаком, умереном и тешком депресијом.
Када су у питању акустичке карактеристике гласа међу просечним вредностима има одређених разлика али статистички значајно се разликовао само један параметар.
Укупан VHI скор се статистички значајно разликовао између испитаника различитог степена тежине депресије, док значајне разлике нису постојале за супскале.
- Акустичке и перцептивне карактеристике гласа су делимично значајно повезане са квалитетом комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем.
Физичка супскала и укупан VHI скор су у позитивној корелацији са акустичким параметром PFR. Емоционална супскала је у негативној корелацији са акустичким параметром vAm.
Такође, функционална и физичка супскала позитивно корелирају са субјективним параметром А, као и укупан VHI скор.
- Акустичке и перцептивне карактеристике гласа имају делимично значајан утицај на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем.
Вредности и акустичких и перцептивних карактеристика гласа показале су се значајним предикторима супскала и укупног скорa VHI скале. Већи број предиктора утврђен је за цео узорак.
Од акустичких предиктора издвајају се параметар који указује на опсег између највише и најниже F0 (PFR) и параметар који указује на варијације врха амплитуде (vAm). Субјективни параметар који указује на слабост гласа (А) такође се показао предиктором квалитета комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем.

Предности и ограничења истраживања

Значај овог истраживања огледа се у томе што потврђује, допуњује и проширује досадашња истраживања у вези са акустиком гласа код депресије. Прво, обухваћене су неке уобичајене карактеристике које се користе у радовима а које нису довољно испитиване на српском говорном подручју. Осим тога, додате су оне које се иначе користе у оквиру области поремећаја гласа и посебно, испитане су заједно акустичке и субјективне карактеристике гласа. Мањи број истраживања обухватао је различите и вишебројне параметре.

Највећи број истраживања обухватио је испитанике са тешком или ређе, умереном депресијом, док је знатно мањи број укључивао и испитанике са лаком депресијом. Осим тога, практично да нема истраживања које укључује подједнак број испитаника различитог степена тежине депресије и утврђује разлике између њих у карактеристикама гласа. Ограничење ранијих истраживања је и то што често нису узимане у обзир полне, нити генерално социодемографске карактеристике, попут пушачког статуса.

Самопроцена квалитета комуникације која се сада учесталије користи у оквиру вокално-говорне патологије, није учестало коришћена код испитаника са депресијом. Заправо, упознати смо само са једним истраживањем које је обухватило сродну скалу, Скалу вокалних симптома и које је показало да се квалитет комуникације код депресије разликује у сва три комуникациона домена. Нисмо упознати са истраживањем које испитује утицај гласа на квалитет комуникације.

Научни значај овог истраживања огледа се у томе што су јасно утврђене акустичке и перцептивне карактеристике гласа код особа са депресијом, и међу испитаницима различитог степена тежине депресије (лака, умерена, тешка). Осим тога, утврђен је и степен ограничења у комуникацији ових особа који је условљен гласом, у различитим комуникационим ситуацијама. Ова сазнања показују како особе са депресијом перципирају свој глас и говор и како глас утиче на квалитет комуникације који остварују. Практични значај истраживања проистиче из научног, указујући на значајну улогу гласа и говора, поред осталих симптома код депресије, као комплексног поремећаја. На тај начин потенцијално указује и на значај мултидисциплинарног приступа и допунског укључивања процене гласа, говора и комуникације у оквиру дијагностичког протокола за депресију.

Добијени резултати подржавају вишеструки приступ у вокалној анализи с обзиром на то да корелације између параметара нису биле високе и да се мањи број параметара показао предиктивним за VHI. То указује на значај узимања у обзир мера и субјективне и објективне анализе гласа.

Ограничења истраживања указују на предлоге које би било значајно укључити у наредним истраживањима у вези са овом темом. Сугестије за будућа истраживања укључују:

- Истраживање би требало спровести на већем броју испитаника са депресијом уједначених према свим социодемографским карактеристикама како би се резултати објективније могли сагледати и генерализовати;
- У истраживању би требало раздвојити подгрупе испитаника са симптомима психомоторне успорености и агитираности, као и оне са суицидалним идеацијама и без њих;
- Значајно би било сагледати ефекте фармакотерапије на карактеристике гласа, обухватањем испитаника који не користе фармакотерапију и испитанике који користе фармакотерапију, као и коришћене групе и дозе лекова;
- Поред обухваћених, значајно би било укључити спектралне и кепстралне карактеристике гласа;
- Испитати факторе у основи повезане са измењеним акустичким карактеристикама гласа код депресије и улогу индивидуалних фактора (попут црта личности);
- Значајно би било укључити и процену блиских чланова породице, партнера или пријатеља како би се подаци о квалитету комуникације упоредили.

13. ЛІТЕРАТУРА

1. Akil, F., Yollu, U., Ozturk, O., & Yener, M. (2017). Differences of the voice parameters between the population of different hearing thresholds: Findings by using the Multi-Dimensional Voice Program. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 10(3), 278-282. <http://dx.doi.org/10.21053/ceo.2015.01900>
2. Albuquerque, L., Valente, A. R. S., Teixeira, A., Figueiredo, D., Sa-Couto, P., & Oliveira, C. (2021). Association between acoustic speech features and non-severe levels of anxiety and depression symptoms across lifespan. *PLoS One*, 16(4), e0248842. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248842>
3. Alghowinem, S., Goecke, R., Wagner, M., Epps, J., Breakspear, M., & Parker, G. (2012). From joyous to clinically depressed: Mood detection using spontaneous speech. *Proceedings of the Twenty-Fifth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference*, 141-146.
4. Alghowinem, S., Goecke, R., Wagner, M., Epps, J., Parker, G., & Breakspear, M. (2013a). Characterising depressed speech for classification. *14th Annual Conference of the International Speech Communication Association (InterSpeech)*, 2534-2538. <http://doi.org/10.21437/Interspeech.2013-571>
5. Alghowinem, S., Goecke, R., Wagner, M., Epps, J., Breakspear, M., & Parker, G. (2013b). Detecting depression: A comparison between spontaneous and read speech. *IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 7547-7551. <https://doi.org/10.1109/ICASSP.2013.6639130>
6. Almiş, B. H. (2022). An interesting model for functional neurological disorders: Integrative approach to psychogenic dysphonia. *Current Approaches in Psychiatry*, 14(1), 353-357. <https://doi.org/10.18863/pgy.1018579>
7. Al-Mosaiwi, M., & Johnstone, T. (2018). In an absolute state: Elevated use of absolutist words is a marker specific to anxiety, depression, and suicidal ideation. *Clinical Psychological Science*, 6(4), 529-542. <https://doi.org/10.1177/2167702617747074>
8. Alpert, M., Kurtzberg, R. L., & Friedhoff, A. J. (1963). Transient voice changes associated with emotional stimuli. *Archives of General Psychiatry*, 8(4), 362-365. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1963.01720100052006>
9. Alpert, M., Pouget, E. R., & Silva, R. R. (2001). Reflections of depression in acoustic measures of the patient's speech. *Journal of Affective Disorders*, 66(1), 59-69. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00335-9](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00335-9)
10. American Psychiatric Association (APA) (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.)*. from <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
11. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (2021). *What Is Speech? What Is Language?* Retrieved April 20, 2023, from <https://www.asha.org/public/speech/development/speech-and-language/>
12. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). (1993). *Definitions of communication disorders and variations [Relevant Paper]*. Retrieved April 20, 2023, from <https://www.asha.org/policy/rp1993-00208/>

13. Amir, O., Wolf, M., & Amir, N. (2009). A clinical comparison between two acoustic analysis softwares: MDVP and Praat. *Biomedical Signal Processing and Control*, 4(3), 202-205. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2008.11.002>
14. Andrea, M., Andrea, M., & Figueira, M. L. (2018). Self-perception of quality of life in patients with functional voice disorders: the effects of psychological and vocal acoustic variables. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275(11), 2745-2754. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5090-5>
15. Arias-de la Torre, J., Vilagut, G., Ronaldson, A., Serrano-Blanco, A., Martín, V., Peters, M., Valderas, J. M., Dregan, A., & Alonso, J. (2021). Prevalence and variability of current depressive disorder in 27 European countries: a population-based study. *The Lancet Public Health*, 6(10), e729-e738. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00047-5](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00047-5)
16. Aronson, A. E. (1985). *Clinical voice disorders: An Interdisciplinary Approach (2nd ed.)*. Thieme.
17. Aronson, A. E. (1990). *Clinical voice disorders: An interdisciplinary approach (3rd ed.)*. Thieme.
18. Atherton, O. E., Willroth, E. C., Graham, E. K., Luo, J., Mroczek, D. K., & Lewis-Thames, M. W. (2023). Rural-urban differences in personality traits and well-being in adulthood. *Journal of Personality*, 10.1111/jopy.12818. <https://doi.org/10.1111/jopy.12818>
19. Austin, J. K. (1973). The results of an instrumental and auditory analysis of the speech of four patients with affective illness. *Phonetics Department Report*, 4, 47-56.
20. Ayoub, M. R., Larrouy-Maestri, P., & Morsomme, D. (2019). The effect of smoking on the fundamental frequency of the speaking voice. *Journal of Voice*, 33(5), 802.e11-802.e16 <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.04.001>
21. Bachorowski, J. A., & Owren, M. J. (1995). Vocal expression of emotion: Acoustic properties of speech are associated with emotional intensity and context. *Psychological Science*, 6(4), 219-224. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1995.tb00596.x>
22. Baek, Y-S., Kim, S-J., Kim, E-Y., & Choi, Y-L. (2012). Vocal acoustic characteristics of speakers with depression. *Phonetics and Speech Sciences*, 4(1), 91-98.
23. Baken, R. J., & Orlikoff, R. F. (2000). *Clinical measurement of speech and voice (2nd ed.)*. Singular Thomson Learning.
24. Baker, J. (2008). The role of psychogenic and psychosocial factors in the development of functional voice disorders. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(4), 210-230. <https://doi.org/10.1080/17549500701879661>
25. Balconi, M., & Amenta, S. (2010). From pragmatics to neuropragmatics. In M. Balconi (Eds.), *Neuropsychology of Communication* (pp. 93-109). Springer.
26. Banse, R., & Scherer, K. R. (1996). Acoustic profiles in vocal emotion expression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(3), 614-636.
27. Bänziger, T., Hosoya, G., & Scherer, K. R. (2015). Path models of vocal emotion communication. *PLoS ONE*, 10(9), e0136675. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136675>
28. Bänziger, T., Patel, S., & Scherer, K. R. (2014). The role of perceived voice and speech characteristics in vocal emotion communication. *Journal of Nonverbal Behavior*, 38(1), 31-52. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s10919-013-0165-x>

29. Bauer, V., Aleric, Z., Jancic, E., Knezevic, B., Prpic, D., & Kacavenda, A. (2013). Subjective and perceptual analysis of voice quality and relationship with neurological disfunction in multiple sclerosis patients. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, *115*(1), S17-S20. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2013.09.015>
30. Beaugregard, M. (2014). Functional neuroimaging studies of the effects of psychotherapy. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, *16*(1), 75-81. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2014.16.1/mbeaugregard>
31. Beber, B. C., & Cielo, C. A. (2010). Medidas acústicas de fonte glótica de vozes masculinas normais. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, *22*(3), 299-304. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872010000300024>
32. Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *Manual for the Beck depression inventory-II*. Psychological Corporation.
33. Bele, I. V. (2005). Reliability in perceptual analysis of voice quality. *Journal of Voice*, *19*(4), 555-573. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.08.008>
34. Bennabi, D., Vandiel, P., Papaxanthis, C., Pozzo, T., & Haffen, E. (2013). Psychomotor retardation in depression: A systematic review of diagnostic, pathophysiologic, and therapeutic implications. *BioMed Research International*, 158746. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/158746>
35. Bergamini, M., Englert, M., Ribeiro, L. L., & Azevedo, R. (2015). Case report: psychogenic dysphonia. *Revista CEFAC*, *17*(1), 318-322. <https://doi.org/10.1590/1982-021620151414>
36. Beukelman, D. R., & Mirenda, P. (2013). *Augmentative and Alternative Communication: Supporting Children & Adults with Complex Communication Needs 4th Edition*. Paul H. Brookes Publishing.
37. Birmaher, B., & Brent, D. (2007). Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with depressive disorders. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *46*(11), 1503-1526. <https://doi.org/10.1097/chi.0b013e318145ae1c>
38. Bochner, A. P. (1989). Interpersonal communication. In E. Barnouw, G. Gerbner, W. Schramm, T. L. Worth, & L. Gross (Eds.), *International encyclopedia of communications* (pp. 336-340). Oxford University Press.
39. Breznitz, Z. (1992). Verbal indicators of depression. *The Journal of General Psychology*, *119*(4), 351-363. <https://doi.org/10.1080/00221309.1992.9921178>
40. Brockmann-Bauser, M., & Drinnan, M. J. (2011). Routine acoustic voice analysis: time to think again? *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, *19*(3), 165-170. <https://doi.org/10.1097/moo.0b013e32834575fe>
41. Bunn, J. C., & Mead, J. (1971). Control of ventilation during speech. *Journal of Applied Physiology*, *31*(6), 870-872. <https://doi.org/10.1152/jappl.1971.31.6.870>
42. Butcher, P., Elias, A., & Cavalli, L. (2007). *Understanding and Treating Psychogenic Voice Disorder: A CBT Framework*. John Wiley & Sons Ltd.
43. Byeon, H., & Cha, S. (2020). Evaluating the effects of smoking on the voice and subjective voice problems using a meta-analysis approach. *Scientific Reports*, *10*, 4720. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61565-3>

44. Cai, H., Xie, X-M., Zhang, Q., Cui, X., Lin, J-X., Sim, K., Ungvari, G. S., Zhang, L., & Xiang, Y-T. (2021). Prevalence of suicidality in major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Frontiers in Psychiatry*, *12*, 690130. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.690130>
45. Calić, G., Glumbić, N., Petrović-Lazić, M., Đorđević, M., & Mentus, T. (2022a). Searching for best predictors of paralinguistic comprehension and production of emotions in communication in adults with moderate intellectual disability. *Frontiers in Psychology*, *13*, 884242. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.884242>
46. Calić, G., Petrović-Lazić, M., Mentus, T., & Babac, S. (2022b). Akustičke karakteristike glasa kod odraslih osoba sa depresivnim poremećajem. *Psihološka istraživanja*, *25*(2), 183-203. <https://doi.org/10.5937/psistra25-39224>
47. Cannizzaro, M., Harel, B., Reilly, N., Chappell, P., & Snyder, P. J. (2004). Voice acoustical measurement of the severity of major depression. *Brain and Cognition*, *56*(1), 30-35. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2004.05.003>
48. Cannizzaro, M., Reilly, N., Mundt, J. C., & Snyder, P. J. (2005). Remote capture of human voice acoustical data by telephone: A methods study. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *19*(8), 649-658. <https://doi.org/10.1080/02699200412331271125>
49. Carneiro, A. M., Fernandes, F., & Moreno, R. A. (2015). Hamilton depression rating scale and Montgomery-Asberg depression rating scale in depressed and bipolar I patients: psychometric properties in a Brazilian sample. *Health and Quality of Life Outcomes*, *13*(1), 42-49. <https://doi.org/10.1186/s12955-015-0235-3>
50. Chapple, E. D., & Lindemann, E. (1942). Clinical implications of measurements of interaction rates in psychiatric interviews. *Applied Anthropology*, *1*(2), 1-11. <http://www.jstor.org/stable/44135378>
51. Chen, X., Yang, J., Gan, S., Yang, Y., & Zhuang, X. (2012). The contribution of sound intensity in vocal emotion perception: Behavioral and electrophysiological evidence. *PLoS ONE*, *7*(1), e30278. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030278>
52. Cho, Y., Lee, J. K., Kim, D-H., Park, J-H., Choi, M., Kim, H-J., Nam, M-J., Lee, K-U., Han, K., & Park, Y-G. (2019). Factors associated with quality of life in patients with depression: A nationwide population-based study. *PLoS ONE*, *14*(7), e0219455. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219455>
53. Chu, S. Y., & Tan, C. L. (2019). Perception on the quality of life, communication and life satisfaction among individuals with Parkinson's and their caregivers. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, *29*(5), 551-558. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v29i5.4>
54. Clarós, P., Karlikowska, A., Clarós-Pujol, A., Clarós, A., & Pujol, C. (2019). Psychogenic voice disorders literature review, personal experiences with opera singers and case report of psychogenic dysphonia in opera singer. *International Journal of Depression and Anxiety*, *2*(2), 1-6. <https://doi.org/10.23937/2643-4059/1710015>
55. Collerton, D. (2013). Psychotherapy and brain plasticity, *Frontiers in Psychology*, *4*, 548. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00548>
56. Colton, R., & Casper, J. K. (1996). *Understanding voice problems (2nd ed)*. Williams & Wilkins.

57. Cordaro, D. T., Keltner, D., Tshering, S., Wangchuk, D., & Flynn, L. M. (2016). The voice conveys emotion in ten globalized cultures and one remote village in Bhutan. *Emotion, 16*(1), 117-128. <https://doi.org/10.1037/emo000>
58. Coyne, J. C. (1976a). Depression and the response of others. *Journal of Abnormal Psychology, 85*(2), 186-193. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.85.2.186>
59. Coyne, J. C. (1976b). Toward an interactional description of depression. *Psychiatry, 39*(1), 28-40. <https://doi.org/10.1080/00332747.1976.11023874>
60. Crosby, R. D., Kolotkin, R. L., & Williams, G. R. (2003). Defining clinically meaningful change in health-related quality of life. *Journal of Clinical Epidemiology, 56*(5), 395-407. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(03\)00044-1](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(03)00044-1)
61. Crystal, T. H., & House, A. S. (1982). Segmental durations in connected speech signals: Preliminary results. *The Journal of the Acoustical Society of America, 72*(3), 705-716. <https://doi.org/10.1121/1.388251>
62. Cuijpers, P. (2015). Psychotherapies for adult depression: recent developments. *Current Opinion in Psychiatry, 28*(1), 24-29. <https://doi.org/10.1097/ycp.0000000000000121>
63. Cummins, N., Epps, J., Breakspear, M., & Goecke, R. (2011). An investigation of depressed speech detection: Features and normalization. *Proceedings of the INTERSPEECH 2011, 12th Annual Conference of the International Speech Communication Association, 2997-3000*. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2011-750>
64. Cummins, N., Scherer, S., Krajewski, J., Schnieder, S., Epps, J., & Quatieri, T. F. (2015). A review of depression and suicide risk assessment using speech analysis. *Speech Communication, 71*, 10-49. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2015.03.004>
65. Cvejić, D. (1981). Uticaj psihe i emocija na fonaciju. *Glas SANU, Odeljenje medicinskih nauka, 34*, 44-51.
66. Ćuk-Jovanović, L. (2002). Akustička analiza govornog signala pacijenata sa depresivnim poremećajem – karakteristike trajanja. *Engrami, 24*(2), 15-23.
67. Ćuk-Jovanović, L. (2003). Intenzitet govornog signala pacijenata sa depresivnim poremećajem. *Govor i jezik* (pp.217-223). Institut za eksperimentalnu fonetiku i patologiju govora.
68. Dagnino, P., Ugarte, M. J., Morales, F., González, S., Saralegui, D., & Ehrental, J. C. (2020). Risk factors for adult depression: Adverse childhood experiences and personality functioning. *Frontiers in Psychology, 11*, 594698. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.594698>
69. Darby, J. K., & Hollien, H. (1977). Vocal and speech patterns of depressive patients. *Folia Phoniatica et Logopaedica, 29*(4), 279-291. <https://doi.org/10.1159/000264098>
70. Darby, J. K., Simmons, N., & Berger, P. A. (1984). Speech and voice parameters of depression: A pilot study. *Journal of Communication Disorders, 17*(2), 75-85. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(84\)90013-3](https://doi.org/10.1016/0021-9924(84)90013-3)
71. Darwin, C. R. (1872). *The expression of the emotions in man and animals (1st edition.)*. John Murray.
72. Davison, K. (2006). Historical aspects of mood disorders. *Psychiatry, 5*(4), 115-118. <https://doi.org/10.1383/psyt.2006.5.4.115>

73. de Queiróz Coutinho, A. T., de Lima Silva, V., da Silva, M. E. F., de Lima, A. C., de Lima, M. L. L. T., de Almeida Queiróz, A. A. F., de Araújo, A. N. B., & Lucena, J. A. (2023). Anxiety, depression and other factors associated with voice handicaps in active older people during the covid-19 pandemic. *Journal of Voice*, In Press. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.05.016>
74. de Sosir, F. (1969). *Opšta lingvistika*. Nolit.
75. Deliyski, D., & Gress, C. (1998). Intersystem reliability of MDVP for Windows 95/98 and DOS. *Annual Convention of American Speech-Language-Hearing Association, San Antonio, Texas*.
76. Demmink-Geertman, L., & Dejonckere, P. H. (2008). Neurovegetative symptoms and complaints before and after voice therapy for nonorganic habitual dysphonia. *Journal of Voice*, 22(3), 315-325. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.10.011>
77. Demmink-Geertman, L., & Dejonckere, P. H. (2010). Differential effects of voice therapies on neurovegetative symptoms and complaints. *Journal of Voice*, 24(5), 585-591. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.12.013>
78. Dharmyal, H., Memon, S. A., Raj, B., & Singh, R. (2020). The phonetic bases of vocal expressed emotion: natural versus acted. *INTERSPEECH 2020*, 3451-3455.
79. Di Nicola, V., Fiorella, M. L., Spinelli, D. A., & Fiorella, R. (2006). Acoustic analysis of voice in patients treated by reconstructive subtotal laryngectomy. Evaluation and critical review. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 26(2), 59-68.
80. Dietrich, M. & Verdolini Abbott, K. (2008). Psychobiological framework for stress and voice: A psychobiological framework for studying psychological stress and its relation to voice disorders. In: K. Izdebski (Eds.), *Emotions in the Human Voice* (Vol. II, Clinical Evidence, pp. 159-178). Plural Publishing Inc.
81. Dietrich, M. (2008). *The effects of stress reactivity on extralaryngeal muscle tension in vocally normal participants as a function of personality*. [doctoral dissertation, University of Pittsburgh]. D-Scholarship@Pitt
82. Dietrich, M., & Verdolini Abbott, K. (2012). Vocal function in introverts and extraverts during a psychological stress reactivity protocol. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 55(3), 973. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0344\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0344))
83. Dietrich, M., Andreatta, R. D., Jiang, Y., & Stemple, J. C. (2020). Limbic and cortical control of phonation for speech in response to a public speech preparation stressor. *Brain Imaging and Behavior*, 14, 1696-1713. <https://doi.org/10.1007/s11682-019-00102-x>
84. Dietrich, M., Verdolini, K., & Barkmeier-Kraemer, J. (2005). Physiological changes in the larynx under acute stress: Surface EMG findings. *6th Pan European Voice Conference (PEVOC6)*, London.
85. Dimoski, S. M., & Grbović, A. B. (2020). Depresivnost roditelja dece s ometenošću. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 19(2), 123-144. <https://doi.org/10.5937/specedreh19-26208>
86. Dong, M., Wang, S-B., Li, Y., Xu, D-D., Ungvari, G. S., Ng, C. H., Chow, I. H.I., & Xiang, Y-T. (2018a). Prevalence of suicidal behaviors in patients with major depressive disorder in

- China: A comprehensive meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 225, 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.07.043>
87. Dong, M., Zeng, L-N., Lu, L., Li, X-H., Ungvari, G. S., Ng, C. H., Chow, I. H. I., Zhang, L., Zhou, Y., & Xiang, Y-T. (2018b). Prevalence of suicide attempt in individuals with major depressive disorder: a meta-analysis of observational surveys. *Psychological Medicine*, 49(10), 1691-1704. <https://doi.org/10.1017/s0033291718002301>
 88. Ekman, P. (1988). Lying and nonverbal behavior: Theoretical issues and new findings. *Journal of Nonverbal Behavior*, 12(3), 163-175. <https://doi.org/10.1007/BF00987486>
 89. Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*, 6(3-4), 169-200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068>
 90. Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978). *Facial action coding system: a technique for the measurement of facial movement*. Consulting Psychologists Press.
 91. Ekman, P., Friesen, W. V., & Ellsworth, P. (1972). *Emotion in the human face: Guidelines for research and an integration of findings*. Pergamon Press.
 92. Eldred, S. H., & Price, D. B. (1958). A linguistic evaluation of feeling states in psychotherapy. *Psychiatry*, 21(2), 115-121. <http://dx.doi.org/10.1080/00332747.1958.11023120>
 93. Elfiky, Y., & Shoeib, R. M. (2018). Grade of dysphonia: Correlation with patient Self-Assessment Questionnaire and acoustic measures. *The Medical Journal of Cairo University*, 86(12), 4023-4031.
 94. Ellgring, H., & Scherer, K. R. (1996). Vocal indicators of mood change in depression. *Journal of Nonverbal Behavior*, 20(2), 83-110. <https://doi.org/10.1007/BF02253071>
 95. Fairbanks, H., & Hoaglin, L. W. (1941). An experimental study of the durational characteristics of the voice during the expression of emotion. *Speech Monographs*, 8, 85-90. <https://doi.org/10.1080/03637754109374888>
 96. Feldstein, S. (1976). Rate estimates of sound-silence sequences in speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 60(S1), S46-S46. <https://doi.org/10.1121/1.2003360>
 97. Fernandes, M. S. V., Mendonça, C. R., da Silva, T. M. V., & Noll, M. (2021). The relationship between depression and quality of life in students and the academic consequences: Protocol for a systematic review with meta-analysis. *International Journal of Educational Research*, 13(1), 6715. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101812>
 98. Fernandez, N. Z. (2022). How psychotherapy changes the brain: Perspectives on the effects of psychoanalytic therapy on depression and anxiety neural substrates, *The International Journal of Indian Psychology*, 10(4), 1401-1405.
 99. Flint, A. J., Black, S. E., Campbell-Taylor, I., Gailey, G. F., & Levinton, C. (1993). Abnormal speech articulation, psychomotor retardation, and subcortical dysfunction in major depression. *Journal of Psychiatric Research*, 27(3), 309-319. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(93\)90041-y](https://doi.org/10.1016/0022-3956(93)90041-y)
 100. France, D. J., Shiavi, R. G., Silverman, S., Silverman, M., & Wilkes, M. (2000). Acoustical properties of speech as indicators of depression and suicidal risk. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 47(7), 829-837. <https://doi.org/10.1109/10.846676>

101. Gable, S. L., & Shean, G. D. (2000). Perceived social competence and depression. *Journal of Social and Personal Relationships*, 17(1), 139-150. <https://doi.org/10.1177/0265407500171007>
102. Gelfer, M. P., & Young, S. R. (1997). Comparisons of intensity measures and their stability in male and female sneakers. *Journal of Voice*, 11(2), 178-186. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(97\)80076-8](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(97)80076-8)
103. Geredakis, A., Karala, M., Zivara, N. & Toki, E. (2017). Preliminary measurements of voice parameters using Multi Dimensional Voice Program. *World Journal of Research and Review*, 5(1),17-22.
104. Gerratt, B. R., Kreiman, J., & Garellek, M. (2016). Comparing measures of voice quality from sustained phonation and continuous speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59, 994-1001. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-S-15-0307
105. González, J., Cervera, T., & Miralles, J.L. (2002). Acoustic voice analysis: Reliability of a set of multi-dimensional parameters. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 53(4), 256-268. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(02\)78309-X](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(02)78309-X)
106. Goudbeek, M., & Scherer, K. (2010). Beyond arousal: Valence and potency/control cues in the vocal expression of emotion. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 128(3), 1322-1336. <https://doi.org/10.1121/1.3466853>
107. Greden, J. F., & Carroll, B. J. (1980). Decrease in speech pause times with treatment of endogenous depression. *Biological Psychiatry*, 15(4), 575-587.
108. Hajek, A., Sabat, I., Neumann-Böhme, S., Schreyögg, J., Barros, P. P., Stargardt, T., & König, H. H. (2022). Prevalence and determinants of probable depression and anxiety during the COVID-19 pandemic in seven countries: Longitudinal evidence from the European COvid Survey (ECOS). *Journal of Affective Disorders*, 299, 517-524. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.12.029>
109. Hamilton, M. (1960). A rating scale for depression. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 23, 56-61. <https://doi.org/10.1136/jnnp.23.1.56>
110. Hapke, U., Cohrdes, C., & Nübel, J. (2019). Depressive symptoms in a European comparison - Results from the European Health Interview Survey (EHIS) 2. *Journal of Health Monitoring*, 4(4), 57-65.
111. Hargreaves, W. A., Starkweather, J. A., & Blacker, K. H. (1965). Voice quality in depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 70(3), 218-220. <https://doi.org/10.1037/h0022151>
112. Hashim, N. N., Wilkes, M. D., Salomon, R. M., & Meggs, J. (2012). Analysis of timing pattern of speech as possible indicator for near-term suicidal risk and depression in male patients. *International Conference on Conference on Signal Processing Systems (ICSPS 2012)*, 58, 6-12. <http://doi.org/10.7763/IPCSIT.2012.V58.2>
113. Hashim, N. W., Wilkes, M., Salomon, R., Meggs, J., & France, D. J. (2017). Evaluation of voice acoustics as predictors of clinical depression scores. *Journal of Voice*, 31(2), 256.e1-256.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.06.006>
114. Helou, L. B., Jennings, J. R., Rosen, C. A., Wang, W., & Verdolini Abbott, K. (2020). Intrinsic laryngeal muscle response to a public speech preparation stressor: Personality and

- autonomic predictors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(9), 2940-2951. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-19-00402
115. Helou, L. B., Wang, W., Ashmore, R. C., Rosen, C. A., & Abbott, K. V. (2013). Intrinsic laryngeal muscle activity in response to autonomic nervous system activation. *The Laryngoscope*, 123(11), 2756-2765. <https://doi.org/10.1002/lary.24109>
116. Hickok, G. (2014). The architecture of speech production and the role of the phoneme in speech processing. *Language, Cognition and Neuroscience*, 29(1), 2-20. <http://dx.doi.org/10.1080/01690965.2013.834370>
117. Hirano, M. (1981). Psycho-acoustic evaluation of voice: GRBAS scale for evaluating the hoarse voice. *Clinical Examination of Voice* (pp 81-84). Springer-Verlag.
118. Hisa, Y., Koike, S., Tadaki, N., Bamba, H., Shogaki, K., & Uno, T. (1999). Neurotransmitters and neuromodulators involved in laryngeal innervation. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 108(7_suppl), 3-14. <https://doi.org/10.1177/00034894991080s702>
119. Ho, A. K., Bradshaw, J. L., & Iannsek, R. (2008). For better or worse: the effect of levodopa on speech in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 23(4), 574-580. <https://doi.org/10.1002/mds.21899>
120. Hodge, F. S., Colton, R. H., & Kelley, R. T. (2001). Vocal intensity characteristics in normal and elderly speakers. *Journal of Voice*, 15(4), 503-511. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(01\)00050-9](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(01)00050-9)
121. Hofmann, S. G., Curtiss, J., Carpenter, J. K., & Kind, S. (2017). Effect of treatments for depression on quality of life: a meta-analysis. *Cognitive Behaviour Therapy*, 46(4), 265-286. <https://doi.org/10.1080/16506073.2017.1304445>
122. Holmqvist-Jämsén, S., Johansson, A., Santtila, P., Westberg, L., von der Pahlen, B., & Simberg, S. (2017). Investigating the role of salivary cortisol on vocal symptoms. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 60(10), 2781-2791. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-S-16-0058
123. Imaizumi, S. (1986). Acoustic measures of roughness in pathological voice. *Journal of Phonetics*, 14(3-4), 457-462. [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(19\)30688-6](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(19)30688-6)
124. Isshiki, N., Okamura, H., Tanabe, M., & Morimoto, M. (1969). Differential diagnosis of hoarseness. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 21(1), 9-19. <https://doi.org/10.1159/000263230>
125. Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., & Newman, C. W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI). *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6(3), 66-70. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0603.66>
126. Jakobson, R. (1966). *Lingvistika i poetika*. Nolit.
127. Jiang, H., Hu, B., Liu, Z., Yan, L., Wang, T., Liu, F., Kang, H., & Li, X. (2017). Investigation of different speech types and emotions for detecting depression using different classifiers. *Speech Communication*, 90, 39-46. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2017.04.001>
128. Johannes, B., Salnitski, V. P., Gunga, H. C., & Kirsch, K. (2000). Voice stress monitoring in space--possibilities and limits. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 71(9 Suppl), A58-65.

129. Johnstone, T. (2001). *The effect of emotion on voice production and speech acoustics*. [doctoral dissertation, University of Western Australia & University of Geneva]. OSF.
130. Jovanović-Simić, N. (2007). *Augmentativna i alternativna komunikacija*. Društvo defektologa Srbije.
131. Jovanović-Simić, N., & Slavnić, S. (2009). *Atipičan jezički razvoj*. Društvo defektologa Srbije.
132. Juslin, P. N., & Laukka, P. (2003). Communication of emotions in vocal expression and music performance: Different channels, same code? *Psychological Bulletin*, 129(5), 770-814. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.5.770>
133. Kanter, J. W., Busch, A. M., Weeks, C. E., & Landes, S. J. (2008). The nature of clinical depression: Symptoms, syndromes, and behavior analysis. *The Behavior Analyst*, 31(1), 1-21. <https://doi.org/10.1007/BF03392158>
134. Karen, M. W., Collins, S. P., & Sapienza, C. M. (2006). The relationship between VHI scores and specific acoustic measures of mildly disordered voice production. *Journal of Voice*, 20(2), 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.03.006>
135. Kent, R. D., Vorperian, H. K., & Duffy, J. R. (1999). Reliability of the Multi-Dimensional Voice Program for the analysis of voice samples of subjects with dysarthria. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 8(2), 129-136. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0802.129>
136. Keramičievski, S. (1989). *Fonopedija*. Naučna knjiga.
137. Ketharanathan, T., Hanwella, R., Weerasundera, R., & Silva, V. A. (2015). Diagnostic validity and factor analysis of Montgomery-Asberg depression rating scale in Parkinson disease population. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 29(3), 115-119. <https://doi.org/10.1177/0891988715606232>
138. Kiss, G., & Jenei, A. Z. (2020). Investigation of the accuracy of depression prediction based on speech processing. *43rd International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)*, 129-132. <https://doi.org/10.1109/TSP49548.2020.9163495>
139. Knapp, M. L., & Daly, J. A. (2011). Background and current trends in the study of interpersonal communication. In M. L. Knapp & J. Daly (Eds.), *The SAGE handbook of interpersonal communication 4th ed.* (pp.3-22). SAGE.
140. Kon, Ž. (2001). *Estetika komunikacije*. Clio.
141. Kosztyła-Hojna, B., Moskal, D., Łobaczuk-Sitnik, A., Kraszewska, A., Zdrojkowski, M., Biszewska, J., & Skorupa, M. (2018). Psychogenic voice disorders. *Otolaryngologia polska*, 72(4), 26-34. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.0636>
142. Kosztyła-Hojna, B., Moskal-Jasińska, D., Kraszewska, A., Łobaczuk-Sitnik, A., Maciej Zdrojkowski, M., Duchnowska, E., & Biszewska, J. (2019). Verbal communication disorders in psychogenic dysphonia, *Otolaryngologia polska*, 73(4), 14-20. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.0999>
143. Kotby, M. N., Baraka, M., El Sady, S. R., Ghanem, M., & Shoeib, R. (2003). Psychogenic stress as a possible etiological factor in non-organic dysphonia. *International Congress Series*, 1240, 1251-1256. [https://doi.org/10.1016/S0531-5131\(03\)00858-6](https://doi.org/10.1016/S0531-5131(03)00858-6)
144. Kovačić, G. (2002). Analiza subjektivnih simptoma vokalnog zamora. *GOVOR*, 19(2), 137-156. <https://hrcak.srce.hr/174111>

145. Kraepelin, E. (1921). *Manic-Depressive Insanity and Paranoia*. Edinburgh.
146. Krauss, R. M. (2002). The psychology of verbal communication. In N. Smelser & P. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences 4th Edition* (pp. 1-13). Elsevier.
147. Kreiman, J., & Sidtis, D. (2011). *Foundations of voice studies: An interdisciplinary approach to voice production and perception*. Wiley-Blackwell.
148. Kreiman, J., Gerratt, B. R., Kempster, G. B., Erman, A., & Berke, G. S. (1993). Perceptual evaluation of voice quality: Review, tutorial, and a framework for future research. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 36(1), 21-40. <https://doi.org/10.1044/jshr.3601.21>
149. Lam, R. W., Kennedy, S. H., McIntyre, R. S., & Khullar, A. (2014). Cognitive dysfunction in major depressive disorder: Effects on psychosocial functioning and implications for treatment. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 59(12), 649-654. <https://doi.org/10.1177/070674371405901206>
150. Laukka, P., Eerola, T., Thingujam, N. S., Yamasaki, T., & Beller, G. (2013). Universal and culture-specific factors in the recognition and performance of musical affect expressions. *Emotion*, 13(3), 434-449. <https://doi.org/10.1037/a0031388>
151. Laukka, P., Elfenbein, H. A., Thingujam, N. S., Rockstuhl, T., Iraki, F. K., Chui, W., & Althoff, J. (2016). The expression and recognition of emotions in the voice across five nations: A lens model analysis based on acoustic features. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(5), 686-705. <https://doi.org/10.1037/pspi0000066>
152. Laukka, P., Juslin, P., & Bresin, R. (2005). A dimensional approach to vocal expression of emotion. *Cognition & Emotion*, 19(5), 633-653. <https://doi.org/10.1080/02699930441000445>
153. Laukkanen, A. M., Vilkman, E., Alku, P., & Oksanen, H. (1996). Physical variations related to stress and emotional state: a preliminary study. *Journal of Phonetics*, 24(3), 313-335. <https://doi.org/10.1006/jpho.1996.0017>
154. Lazarus, R. S. (1982). Thoughts on the relations between emotion and cognition. *American Psychologist*, 37(9), 1019-1024. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.9.1019>
155. Lee, C-H., & Giuliani, F. (2019). The role of inflammation in depression and fatigue. *Frontiers in Immunology*, 10, 1696. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01696>
156. Lee, M. S. (2019). Factors affecting quality of communication life in older adults: Focused on the relationship with quality of life, cognition, and psychoemotional aspects. *Audiology and Speech Research*, 15(3), 232-240. <https://doi.org/10.21848/asr.2019.15.3.232>
157. Lee, S., Suh, S. W., Kim, T., Kim, K., Lee, K. H., Lee, J. R., Han, G., Hong, J. W., Han, J. W., Lee, K., & Kim, K. W. (2021). Screening major depressive disorder using vocal acoustic features in the elderly by sex. *Journal of Affective Disorders*, 291, 15-23. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.04.098>
158. Lee, Y. W., Kim, G. H., & Kwon, S. B. (2019). The usefulness of auditory perceptual assessment and acoustic analysis for classifying the voice severity. *Journal of Voice*, 34(6), 884-893. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.04.013>

159. Levenson, R. W. (1992). Autonomic nervous system differences among emotions. *Psychological Science*, 3(1), 23-27. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00251.x>
160. Lewinsohn, P. M. (1974a). A behavioral approach to depression. In R. J. Friedman & M. M. Katz (Eds.), *The psychology of depression: Contemporary theory and research* (pp. 157-185). Winston-Wiley.
161. Lewinsohn, P. M. (1974b). Clinical and theoretical aspects of depression. In K. S. Calhoun, H. E. Adams, & K. M. Mitchell, (Eds.), *Innovative treatment methods in psychopathology* (pp. 63-120). John Wiley & Sons.
162. Lewinsohn, P. M. (1975). The behavioral study and treatment of depression. In M. Hersen, R. M. Eisler, & P. M. Miller (Eds.), *Progress in behavior modification* (pp. 19-64). Academic Press.
163. Li, G., Hou, Q., Zhang, C., Jiang, Z., & Gong, S. (2020). Acoustic parameters for the evaluation of voice quality in patients with voice disorders. *Annals of Palliative Medicine*, 10(1), 130-136. <http://dx.doi.org/10.21037/apm-20-2102>
164. Lopes, L. W., Cavalcante, D. P., & Costa, P. O. (2014). Severity of voice disorders: integration of perceptual and acoustic data in dysphonic patients. *CoDAS*, 26(5), 382-388. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20142013033>
165. Lortie, C. L., Thibeault, M., Guitton, M. J., & Tremblay, P. (2015). Effects of age on the amplitude, frequency and perceived quality of voice. *AGE*, 37(6), 117. <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9854-1>
166. Lovato, A., De Colle, W., Giacomelli, L., Piacente, A., Righetto, L., Marioni, G., & de Filippis, C. (2016). Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) vs Praat for assessing euphonic subjects: A preliminary study on the gender-discriminating power of acoustic analysis software. *Journal of Voice*, 30(6), 765.e1-765.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.10.012>
167. Low, L.-S. A., Maddage, M. C., Lech, M., Sheeber, L. B., & Allen, N. B. (2011). Detection of clinical depression in adolescents' speech during family interactions. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 58(3), 574-586. <https://doi.org/10.1109/TBME.2010.2091640>
168. Lowell, S. Y., Kelley, R. T., Awan, S. N., Colton, R. H., & Chan, N. H. (2012). Spectral- and cepstral-based acoustic features of dysphonic, strained voice quality. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 121(8), 539-548. <https://doi.org/10.1177/000348941212100808>
169. Maertens, K., & de Jong, FI. (2007). The voice handicap index as a tool for assessment of the biopsychosocial impact of voice problems. *B-ENT*, 3(2), 61-66.
170. Malhotra, S., & Sahoo, S. (2017). Rebuilding the brain with psychotherapy. *Indian Journal of Psychiatry*, 59(4), 411-419. <https://doi.org/10.4103%2F0019-5545.217299>
171. Marić, N. P., Lazarević, LJ. B., Priebe, S., Mihić L. J., Pejović-Milovančević, M., Terzić Šupić, Z., Tošković, O., Vuković, O., Todorović, J., & Knežević, G. (2022). Covid-19-related stressors, mental disorders, depressive and anxiety symptoms: a cross-sectional, nationally-representative, face-to-face survey in Serbia. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 31(e36), 1-10. <https://doi.org/10.1017/S2045796022000117>
172. Marković, M. (2015). *Komunikacijske veštine*. Clio.

173. Marmor, S., Horvath, K. J., Lim, K. O., & Misono, S. (2016). Voice problems and depression among adults in the United States. *The Laryngoscope*, 126(8), 1859-1864. <https://doi.org/10.1002/lary.25819>
174. Martens, A., Greenberg, J., Allen, J. J. B., Hayes, J., Schimel, J., & Johns, M. (2010). Self-esteem and autonomic physiology: Self-esteem levels predict cardiac vagal tone. *Journal of Research in Personality*, 44(5), 573-584. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2010.07.001>
175. Martins, R. H. G., Tavares, E. L. M., Ranalli, P. F., Branco, A., & Pessin, A. B. B. (2014). Psychogenic dysphonia: diversity of clinical and vocal manifestations in a case series. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 80(6), 497-502. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.09.002>
176. Menjot, P., Bettahi, L., Leclercq, A-L., Durieux, N., & Remacle, A. (2023). Interventions that target or affect voice or speech production during public speaking: A scoping review. *Journal of Voice*, In Press. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.06.021>
177. Meulenbroek, L. F. P., Thomas, G., Kooijman, P. G. C., & de Jong, F. I. C. R. S. (2010). Biopsychosocial impact of the voice in relation to the psychological features in female student teachers. *Journal of Psychosomatic Research*, 68(4), 379-384. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2009.10.002>
178. Mihajlović, G., Vojvodić, P., Vojvodić, J., Andonov, A., & Hinić, D. (2021). Validation of the Montgomery-Åsberg depression rating scale in depressed patients in Serbia. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 149(5-6), 316-321. <https://doi.org/10.2298/SARH200401004M>
179. Milutinović, Z. (1996). Classification of voice pathology. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 48(6), 301-308. <https://doi.org/10.1159/000266424>
180. Milutinović, Z. (1997). *Klinički atlas poremećaja glasa: Teorija i praksa*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
181. Ministarstvo zdravlja Republike Srbije (2011). *Nacionalni vodič dobre kliničke prakse za dijagnostikovanje i lečenje depresije*. Agencija za akreditaciju zdravstvenih ustanova Srbije.
182. Misono, S., Meredith, L., Peterson, C. B., & Frazier, P. A. (2015). New perspective on psychosocial distress in patients with dysphonia: The moderating role of perceived control. *Journal of Voice*, 30(2), 172-176. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.02.002>
183. Mitrović, S. (2003). Karakteristike glasa bolesnika sa karcinomom glasnice određene RBH i GRBAS skalom. *Medicinski pregled*, 56(7-8), 337-340. <https://doi.org/10.2298/MPNS0308337M>
184. Montgomery, S. A., & Åsberg, M. (1979). A new depression scale designed to be sensitive to change. *The British Journal of Psychiatry*, 134, 382-389. <https://doi.org/10.1192/bjp.134.4.382>
185. Moore, C. A. (2004). Physiologic development of speech production. In B. Maassen, R. Kent, H. Peters, P. Van Lieshout, W. Hulstijn (Eds.), *Speech Motor Control: In Normal and Disordered Speech*. Oxford University Press.
186. Moore, E.I.I., Clements, M., Peifer, J., & Weisser, L. (2004). Comparing objective feature statistics of speech for classifying clinical depression. *The 26th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 1, 17-20. <https://doi.org/10.1109/iembs.2004.1403079>

187. Morrison, M. D., Nichol, H., & Rammage, L. A. (1986). Diagnostic criteria in functional dysphonia. *The Laryngoscope*, *96*(1), 1-8.
188. Moses, P. J. (1954). *The voice of neurosis*. Grune & Stratton.
189. Müller, M. J., Himmerich, H., Kienzle, B., & Szegedi, A. (2003). Differentiating moderate and severe depression using the Montgomery–Åsberg depression rating scale (MADRS). *Journal of Affective Disorders*, *77*(3), 255-260. [https://doi.org/10.1016/s0165-0327\(02\)00120-9](https://doi.org/10.1016/s0165-0327(02)00120-9)
190. Mundt, J. C., Snyder, P. J., Cannizzaro, M. S., Chappie, K., & Geralts, D. S. (2007). Voice acoustic measures of depression severity and treatment response collected via interactive voice response (IVR) technology. *Journal of Neurolinguistics*, *20*(1), 50-64. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2006.04.001>
191. Mundt, J. C., Vogel, A. P., Feltner, D. E., & Lenderking, W. R. (2012). Vocal acoustic biomarkers of depression severity and treatment response. *Biological Psychiatry*, *72*(7), 580-587. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.03.015>
192. Murdoch, B. E. (2009). *Acquired speech and language disorders, 2nd edition*. John Wiley & Sons Ltd.
193. Nagle, K. F. (2022). Clinical use of the CAPE-V scales: Agreement, reliability and notes on voice quality. *Journal of Voice*, S0892-1997(22)00366-6. In Press. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.11.014>
194. Napierała, M., Suwalska, A., Pucher, B., & Rybakowski, J. K. (2022). Speech understanding in manic and depressive episodes of mood disorders. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, *34*(4), 414-421. <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.21050125>
195. Naqvi, Y., & Gupta, V. (2023). *Functional Voice Disorders*. StatPearls Publishing.
196. National Center for Health Statistics (NCHS) (2018). *Prevalence of depression among adults aged 20 and over: United States, 2013-2016*. Retrieved May 26, 2023, from <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db303.pdf>
197. National Center for Health Statistics (NCHS) (2020). *Symptoms of depression among adults: United States, 2019*. Retrieved May 26, 2023, from <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db379-H.pdf>
198. National Survey on Drug Use and Health (NSDUH report) (2021). *Key Substance Use and Mental Health Indicators in the United States: Results from the 2020 National Survey on Drug Use and Health* (HHS Publication No. PEP21-07-01-003, NSDUH Series H-56). Center for Behavioral Health Statistics and Quality, Substance Abuse and Mental Health Services Administration. Retrieved May 15, 2023, from <https://www.samhsa.gov/data/>
199. Nejati, S., Ariai, N., Björkelund, C., Skoglund, I., Petersson, E-L., Augustsson, P., Hange, D., & Svenningsson, I. (2020). Correspondence between the Neuropsychiatric Interview M.I.N.I. and the BDI-II and MADRS-S self-rating instruments as diagnostic tools in primary care patients with depression. *International Journal of General Medicine*, *13*, 177-183.
200. Nemr, K., Simões-Zenari, M., Cordeiro, G. F., Tsuji, D., Ogawa, A. I., Ubrig, M. T., & Menezes, M. H. M. (2012). GRBAS and Cape-V scales: High reliability and consensus when applied at different times. *Journal of Voice*, *26*(6), 812.e17-812.e22. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.03.005>

201. Newman, S., & Mather, V. G. (1938). Analysis of spoken language of patients with affective disorders. *American Journal of Psychiatry*, 94(4), 913-942. <https://doi.org/10.1176/ajp.94.4.913>
202. Nilsson, Å. (1987). Acoustic analysis of speech variables during depression and after improvement. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 76(3), 235-245. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1987.tb02891.x>
203. Nilsson, Å., Sundberg, J., Ternström, S., & Askenfelt, A. (1988). Measuring the rate of change of voice fundamental frequency in fluent speech during mental depression. *Journal of the Acoustical Society of America*, 83(2), 716-728. <https://doi.org/10.1121/1.396114>
204. Nock, M. K., Hwang, I., Sampson, N. A., & Kessler, R. C. (2009). Mental disorders, comorbidity and suicidal behavior: Results from the National Comorbidity Survey Replication. *Molecular Psychiatry*, 15(8), 868-876. <http://doi.org/10.1038/mp.2009.29>
205. Novaković, T. (2007). Farmakoeekonomski aspekti terapije depresije i anksioznih poremećaja. *Arhiv za farmaciju*, 57(1-2), 126-139.
206. Nunes, A., Coimbra, R.L., & Teixeira, A.J. (2010). Voice quality of European Portuguese emotional speech. *International Conference on Computational Processing of the Portuguese Language*, 142-151.
207. Oates, J. (2009). Auditory-perceptual evaluation of disordered voice quality. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 61(1), 49-56. <https://doi.org/10.1159/000200768>
208. Oğuz, H., Kiliç, M.A., & Şafak, M.A. (2011). Comparison of results in two acoustic analysis programs: Praat and MDVP. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 41(5), 835-841. <https://doi.org/10.3906/sag-0909-290>
209. Omori, K. (2011). Diagnosis of voice disorders. *Japan Medical Association Journal*, 54(4), 248-253.
210. Orth, U., & Robins, R. W. (2013). Understanding the link between low self-esteem and depression. *Current Directions in Psychological Science*, 22(6), 455-460. <https://doi.org/10.1177/0963721413492763>
211. Ozdas, A., Shiavi, R. G., Silverman, S. E., Silverman, M. K., & Wilkes, D. M. (2004). Investigation of vocal jitter and glottal flow spectrum as possible cues for depression and near-term suicidal risk. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 51(9), 1530-1540. <https://doi.org/10.1109/tbme.2004.827544>
212. Ozdas, A., Shiavi, R. G., Silverman, S. E., Silverman, M. K., & Wilkes, D. M. (2000). Analysis of fundamental frequency for near term suicidal risk assessment. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, 3, 1853-1858. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.2000.886379>
213. Pagel, M. (2017). Q&A: What is human language, when did it evolve and why should we care?. *BMC Biology*, 15(1), 64-69. <https://doi.org/10.1186/s12915-017-0405-3>
214. Park, J. W., Kim, B., Oh, J. H., Kang, T. K., Kim, D. Y., & Woo, J. H. (2019). Study for correlation between objective and subjective voice parameters in patients with dysphonia. *Journal of the Korean Society of Laryngology, Phoniatrics and Logopedics*, 30(2), 118-123.
215. Park, Y., Cádiz, M. D., Nagle, K. F., & Stepp, C. E. (2020). Perceptual and acoustic assessment of strain using synthetically modified voice samples. *Journal of Speech*,

- Language, and Hearing Research*, 63(12), 3897-3908.
https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00294
216. Parsa, V., & Jamieson, D. G. (2001). Acoustic discrimination of pathological voice. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 44(2), 327. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/027\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001/027))
217. Perello, J. (1962). Functional dysphonias. Phonoponosis and phononeurosis. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 14, 150-205.
218. Petrović-Lazić, M., & Kosanović, R. (2008). *Vokalna rehabilitacija glasa*. Nova naučna.
219. Petrović-Lazić, M., Kosanović, R., & Babac, S. (2009a). Acoustic analysis findings in patients with vocal fold polyp. *Acta Medica Saliniana*, 38(2), 63-66.
220. Petrović-Lazić, M., Babac, S., Ivanković, Z., & Kosanović, R. (2009b). Multidimenzionalna akustička analiza patološkog glasa. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 137(5-6), 234-238. <https://doi.org/10.2298/SARH0906234P>
221. Petrović-Lazić, M., Babac, S., & Stojanović Kamberović, V. (2009c). Kompjuterska analiza glasa kod hiperkinetičkih disfonija. *Timočki medicinski glasnik*, 34(3-4), 162-168.
222. Petrović-Lazić, M., Babac, S., Tatović, M., & Ivanković, Z. (2011a). Voice analysis before and after vocal tiredness. *Vojnosanitetski pregled*, 68(3), 209-213. <https://doi.org/10.2298/vsp1103209p>
223. Petrović-Lazić, M., Babac, S., Vuković, M., Kosanović, R., & Ivanković, Z. (2011b). Acoustic voice analysis of patients with vocal fold polyp. *Journal of Voice*, 25(1), 94-97. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.04.002>
224. Petrović-Lazić, M., Babac, S., & Vasić, M. (2012). *Rezonatori glasa*. Nova naučna.
225. Petrović-Lazić, M., & Kulić, M. (2014). *Biološki aspekti komunikacije kod laringektomiranih bolesnika*. Medicinski fakultet Foča.
226. Petrović-Lazić, M. (2015a). *Poremećaji glasa kod vokalnih profesionalaca*. Nova naučna.
227. Petrović-Lazić, M., Jovanović, N., Kulić, M., Babac, S., & Jurisić, V. (2015b). Acoustic and perceptual characteristics of the voice in patients with vocal polyps after surgery and voice therapy. *Journal of Voice*, 29(2), 241-246. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.07.009>
228. Petrović-Lazić, M., Jovanović-Simić, N., Šehović, I., & Čalasan, S. (2016). Uticaj zamora na akustičke karakteristike glasa kod vokalnih profesionalaca. *Biomedicinska istraživanja*, 7(1), 6-10.
229. Petrović-Lazić, M. (2021). *Instrumentalne i test metode kliničkog ispitivanja glasa*. Nova poetika.
230. Petrović-Lazić, M., & Ilić-Savić, I. (2023). Perceptivni parametri glasa kod dece sa specifičnim jezičkim poremećajima. *Анали Филолошког факултета*, 35(1), 111-120. <https://doi.org/10.18485/analiff.2023.35.1.7>
231. Piechaczek, C. E., Pehl, V., Feldmann, L., Haberstroh, S., Allgaier, A-K., Freisleder, F. J., Schulte-Körne, G., & Greimel, E. (2020). Psychosocial stressors and protective factors for major depression in youth: evidence from a case-control study. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 14(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s13034-020-0312-1>

232. Pinar, D., Cincik, H., Erkul, E., & Gungor, A. (2016). Investigating the effects of smoking on young adult male voice by using Multidimensional methods. *Journal of Voice*, 30(6), 721-725. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.07.007>
233. Pittam, J., & Scherer, K. R. (1993). Vocal expression and communication of emotion. In M. Lewis & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 185-197). The Guilford Press.
234. Pittam, J., Gallois, C., & Callan, V. (1990). The long-term spectrum and perceived emotion. *Speech Communication*, 9(3), 177-187. [https://doi.org/10.1016/0167-6393\(90\)90055-E](https://doi.org/10.1016/0167-6393(90)90055-E)
235. Plant, R. L., & Younger, R. M. (2000). The interrelationship of subglottic air pressure, fundamental frequency, and vocal intensity during speech. *Journal of Voice*, 14(2), 170-177. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(00\)80024-7](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(00)80024-7)
236. Psychosocial Innovation Network i Laboratorija za istraživanje individualnih razlika (PIN) (2022). *Mentalno zdravlje u Srbiji: Procena potreba, faktora rizika, i barijera u dobijanju stručne podrške*. Usluge socijalne zaštite za osetljive grupe. Retrieved May 20, 2023, from <https://www.minljmpdd.gov.rs/doc/publikacije-ocd/PIN-Mentalno-zdravlje-u-Srbiji-Procena-potreba,faktora-rizika-i-barijera-u-dobijanju-strucne-podrske.pdf>
237. Quatieri, T., & Malyska, N. (2012). Vocal-source biomarkers for depression: A link to psychomotor activity, *Interspeech 2012, 13th Annual Conference of the International Speech Communication Association*, Portland. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2012-311>
238. Rabinov, C. R., Kreiman, J, Gerratt, B. R., & Bielamowicz, S. (1995). Comparing reliability of perceptual ratings of roughness and acoustic measure of Jitter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 38(1), 26-32. <https://doi.org/10.1044/jshr.3801.26>
239. Reis, S., & Grenyer, B. F.S. (2004). Fear of intimacy in women: Relationship between attachment styles and depressive symptoms. *Psychopathology*, 37(6), 299-303. <https://doi.org/10.1159/000082268>
240. Rejaibi, E., Komaty, A., Meriaudeau, F., Agrebi, S., & Othmani, A. (2022). MFCC-based Recurrent Neural Network for automatic clinical depression recognition and assessment from speech. *Biomedical Signal Processing and Control*, 71, 103107. <http://doi.org/10.1016/j.bspc.2021.103107>
241. Revis, J., Giovanni, A., Wuyts, F., & Triglia, J.-M. (1999). Comparison of different voice samples for perceptual analysis. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 51(3), 108-116. <https://doi.org/10.1159/000021485>
242. Robb, M., Gilbert, H., Reed, V., & Bisson, A. (2003). A preliminary study of speech rates in young Australian English-Speaking Children. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 30, 84-91. https://doi.org/10.1044/cicsd_30_S_84
243. Rot, N. (2004). *Znakovi i značenja*. Plato.
244. Roussel, N. C., & Lobdell, M. (2006). The clinical utility of the soft phonation index. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20(2-3), 181-186. <https://doi.org/10.1080/02699200400026942>

245. Roy, N. (2003). Functional dysphonia. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 11(3), 144-148. <https://doi.org/10.1097/00020840-200306000-00002>
246. Sáenz-Lechón, N., Godino-Llorente, J. I.; Osma-Ruiz, V., Blanco-Velasco, M., & Cruz-Roldan, F. (2006). Automatic assessment of voice quality according to the GRBAS Scale. *IEEE 2006 International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 2478-2481.
247. Sahu, S., & Espy-Wilson, C. (2016). Speech features for depression detection. *The Interspeech 2016, 17th Annual Conference of the International Speech Communication Association*, 1928-1932. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2016-1566>
248. Sajatovic, M., Chen, P., & Young, R. C. (2015). Rating scales in bipolar disorder. In M. Tohen, C. L. Bowden, A. A. Nierenberg & J. R. Geddes (Eds.), *Clinical Trial Design Challenges in Mood Disorders* (pp.105-136). Academic Press. <http://doi.org/10.1016/B978-0-12-405170-6.00009-9>
249. Saleh, M. S. M., Abdel-Haleem, E. K., Hassan, E. S., & Ibrahim, R. A. (2019). Predictive value of auditory perceptual assessment of voice in diagnosis of functional voice disorders and minimal associated pathological lesions. *Egyptian Journal of Neck Surgery and Otorhinolaryngology*, 5(3), 14-23.
250. Santosh, M., & Rajashekhar, B. (2011). Perceptual and acoustic analysis of voice in individuals with total thyroidectomy: Pre-post surgery comparison. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 63(1), 32-39.
251. Sauter, D. A., Eisner, F., Calder, A. J., & Scott, S. K. (2010). Perceptual cues in nonverbal vocal expressions of emotion. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(11), 2251-2272. <https://doi.org/10.1080/17470211003721642>
252. Sauter, D. A., Eisner, F., Ekman, P., & Scott, S. K. (2015). Cross-cultural recognition of basic emotions through nonverbal emotional vocalizations: Correction. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(23).
253. Schachter, S., & Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379-399. <https://doi.org/10.1037/h0046234>
254. Scherer, K. R. (1984). Emotion as a multicomponent process: A model and some cross-cultural data. *Review of Personality & Social Psychology*, 5, 37-63.
255. Scherer, K. R. (1986). Vocal affect expression: A review and a model for future research. *Psychological Bulletin*, 99(2), 143-165. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.99.2.143>
256. Scherer, K. R. (1989). Vocal measurement of emotion. In R. Plutchik & H. Kellerman (Eds.), *The measurement of emotions* (pp. 233-259). Academic Press.
257. Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech Communication*, 40(1-2), 227-256. [https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(02\)00084-5](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(02)00084-5)
258. Scherer, K. R. (2021). Comment: Advances in studying the vocal expression of emotion: Current contributions and further options. *Emotion Review*, 13(1), 57-59. <https://doi.org/10.1177/1754073920949671>

259. Scherer, K. R., & Oshinsky, J. S. (1977). Cue utilization in emotion attribution from auditory stimuli. *Motivation and Emotion*, 1(4), 331-346. <https://doi.org/10.1007/BF00992539>
260. Scherer, K. R., Banse, R., & Wallbott, H. G. (2001). Emotion inferences from vocal expression correlate across languages and cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32(1), 76-92. <https://doi.org/10.1177/0022022101032001009>
261. Scherer, K. R., Banse, R., Wallbott, H. G., & Goldbeck, T. (1991). Vocal cues in emotion encoding and decoding. *Motivation and Emotion*, 15(2), 123-148. <https://doi.org/10.1007/BF00995674>
262. Scherer, K. R., Clark-Polner, E., & Marcello, M. (2011). In the eye of the beholder? Universality and cultural specificity in the expression and perception of emotion. *International Journal of Psychology*, 46(6), 401-435. <https://doi.org/10.1080/00207594.2011.626049>
263. Scherer, K. R., Schorr, A., & Johnstone, T. (2001). *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research*. Oxford University Press.
264. Schirmer, A., & Kotz, S. A. (2006). Beyond the right hemisphere: brain mechanisms mediating vocal emotional processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(1), 24-30. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.11.009>
265. Schröder, M. (2001) Emotional speech synthesis: A review. *Proceedings of Eurospeech 2001*, 1, 561-564.
266. Shadi, M. S., Hegazi, M. A., Nassar, J. F., Bassiouny, S., Sarwat, S., & Saleh, M. M. (2016). Videokymographic visualization of phonasthenia: A nonorganic voice disorder. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 68(6), 252-260. <https://doi.org/10.1159/000480432>
267. Shin, D., Cho, W. I., Park, C. H. K., Rhee, S. J., Kim, M. J., Lee, H., Kim, N. S., & Ahn, Y. M. (2021). Detection of minor and major depression through voice as a biomarker using machine learning. *Journal of Clinical Medicine*, 10(14), 3046. <https://doi.org/10.3390/jcm10143046>
268. Shumye, S., Belayneh, Z., & Mengistu, N. (2019). Health related quality of life and its correlates among people with depression attending outpatient department in Ethiopia: a cross sectional study. *Health and Quality of Life Outcomes*, 17(1), 169. <https://doi.org/10.1186/s12955-019-1233-7>
269. Silva, W. J., Lopes, L., Galdino, M. K. C., & Almeida, A. A. (2021). Voice acoustic parameters as predictors of depression. *Journal of Voice*, S0892-1997(21)00205-8. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.06.018>
270. Simon-Thomas, E. R., Keltner, D. J., Sauter, D., Sinicropi-Yao, L., & Abramson, A. (2009). The voice conveys specific emotions: Evidence from vocal burst displays. *Emotion*, 9(6), <https://doi.org/10.1037/a0017810>
271. Skodda, S., Visser, W., & Schlegel, U. (2010). Short- and long-term dopaminergic effects on dysarthria in early Parkinson's disease. *The Journal of Neural Transmission*, 117(2), 197-205. <https://doi.org/10.1007/s00702-009-0351-5>

272. Smith, C. A. (1989). Dimensions of appraisal and physiological response in emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56(3), 339-353. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.56.3.339>
273. Sobin, C., & Alpert, M. (1999). Emotion in speech: The acoustic attributes of fear, anger, sadness, and joy. *Journal of Psycholinguistic Research*, 28(4), 347-365. <https://doi.org/10.1023/A:1023237014909>
274. Sotirović, J., Grgurević, A., Mumović, G., Grgurević, U., Pavićević, Lj., Perić, A., Erdoglijja, M., & Milojević, M. (2016). Adaptation and validation of the Voice Handicap Index (VHI)-30 into Serbian. *Journal of Voice*, 30(6), 758.e1-758.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.09.002>
275. Soumya, M., & Narasimhan, S. V. (2022). Correlation between subjective and objective parameters of voice in elderly male speakers. *Journal of Voice*, 36(6), 823-831. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.10.006>
276. Spitzberg, B. H. (2000). A model of intercultural communication competence. *Intercultural Communication: A Reader*, 9, 375-387.
277. Steger, M. F., & Kashdan, T. B. (2009). Depression and everyday social activity, belonging, and wellbeing. *Journal of Counseling Psychology*, 56(2), 289-300. <https://doi.org/10.1037/a0015416>
278. Stemple, J. C., Glaze, L. E., & Klaben, B. G. (2000). *Clinical voice pathology: Theory and management*. Singular.
279. Stránik, A., Čmejla, R., & Vokřál, J. (2014). Acoustic parameters for classification of breathiness in continuous speech according to the GRBAS scale. *Journal of Voice*, 28(5), 653.e9-653.e17. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.07.016>
280. Sunwoo, M. K., Hong, J. Y., Lee, J. E., Lee, H. S., Lee, P. H., & Sohn, Y. H. (2014). Depression and voice handicap in Parkinson disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 346(1-2), 112-115. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2014.08.003>
281. Surtees, P. G., Miller, P. M., Ingham, J. G., Kreitman, N. B., Rennie, D., & Sashidharan, S. P. (1986). Life events and the onset of affective disorder: a longitudinal general population study. *Journal of Affective Disorders*, 10(1), 37-50. [https://doi.org/10.1016/0165-0327\(86\)90047-9](https://doi.org/10.1016/0165-0327(86)90047-9)
282. Szabadi, E., Bradshaw, C. M., & Besson, J. A. (1976). Elongation of pause-time in speech: a simple, objective measure of motor retardation in depression. *The British Journal of Psychiatry*, 129(6), 592-597. <https://doi.org/10.1192/bjp.129.6.592>
283. Šehović, I. (2016). *Akustičke karakteristike govora kao prediktor uspešnosti vokalne rehabilitacije osoba sa laringektomijom*. [doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu]. COBISS+.
284. Šehović, I., Petrović-Lazić, M., & Jovanović-Simić, N. (2017). Akustička i perceptivna analiza ezofagealnog i traheoezofagealnog glasa. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 16(3), 289-307. <https://doi.org/10.5937/specedreh16-13683>
285. Šešum, M. (2013). Komparativna analiza formantnih struktura glasova sestara i glasova monozigotnih bliznakinja. *Beogradska defektološka škola*, 19(3), 515-527.

286. Taguchi, T., Tachikawa, H., Nemoto, K., Suzuki, M., Nagano, T., Tachibana, R., Nishimura, M., & Arai, T. (2017). Major depressive disorder discrimination using vocal acoustic features. *Journal of Affective Disorders*, 225, 214-220. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.08.038>
287. Tan, C., Yan, Q., Ma, Y., Fang, J., & Yang, Y. (2022). Recognizing the role of the vagus nerve in depression from microbiota-gut brain axis. *Frontiers in Neurology*, 13, 1015175. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1015175>
288. Tarazani, M., Khoddami, S. M., Jalaie, S., Moghadam, T. S., & Akbari, M. (2013). The correlation between Voice Handicap Index and specific acoustic measures in patients with muscle tension dysphonia. *Thrita Journal of Medical Sciences*, 2(3), 24-28.
289. Teixeira, J. P., & Fernandes, P. O. (2014). Jitter, Shimmer and HNR classification within gender, tones and vowels in healthy voices. *Procedia Technology*, 16, 1228-1237. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.10.138>
290. Teixeira, J. P., & Gonçalves, A. (2016). Algorithm for Jitter and Shimmer measurement in pathologic voices. *Procedia Computer Science*, 100, 271-279. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.155>
291. Teles, V.D., Cláudia, A., Rosinha, U., & Carvalho, A.V. (2008). Acoustic analysis of formants and measures of the sonorous signal disturbance in non-smoker and non-alcoholic women without vocal complaints. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 12, 523-530.
292. Tischer, B. (1994). *The vocal communication of emotions*. Beltz.
293. Titze, I. R. (1992). Vocal intensity in speakers and singers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 91(5), 2936-2946. <https://doi.org/10.1121/1.402929>
294. Tomkins, S. S. (1962). *Affect Imagery Consciousness: Volume I, The Positive Affects*. Tavistock.
295. Trebješanić, Ž. (2008). *Rečnik psihologije*. Stubovi kulture.
296. Van Puyvelde, M., Neyt, X., McGlone, F., & Pattyn, N. (2018). Voice stress analysis: A new framework for voice and effort in human performance. *Frontiers in Psychology*, 9, 1994. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01994>
297. Vasić, S. (1990). *Kultura govorne komunikacije*. Institut za pedagoška istraživanja.
298. Verdolini, K., & Ramig, L. O. (2001). Review: Occupational risks for voice problems. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 26(1), 37-46. <https://doi.org/10.1080/14015430119969>
299. Wallbott, H. G., & Scherer, K. R. (1986). Cues and channels in emotion recognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(4), 690-699. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.4.690>
300. Wang, J., Zhang, L., Liu, T., Pan, W., Hu, B., & Zhu, T. (2019). Acoustic differences between healthy and depressed people: a cross-situation study. *BMC Psychiatry*, 19(1), 300. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2300-7>
301. Wang, Y., Liang, L., Zhang, Z., Xu, X., Liu, R., Fang, H., Zhang, R., Wei, Y., Liu, Z., Zhu, R., Zhang, X., & Wang, F. (2023). Fast and accurate assessment of depression based

- on voice acoustic features: a cross-sectional and longitudinal study. *Frontiers in Psychiatry*, *14*, 1195276. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1195276>
302. Weintraub, W., & Aronson, H. (1967). The application of verbal behavior analysis to the study of psychological defense mechanisms. IV: Speech pattern associated with depressive behavior. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, *144*(1), 22-28. <https://doi.org/10.1097/00005053-196701000-00005>
 303. Wells, K. B., Stewart, A., Hays, R. D., Burnam, M. A., Rogers, W., Daniels, M., Berry, S., Greenfield, S., & Ware, J. (1989). The functioning and well-being of depressed patients. *JAMA*, *262*(7), 914-919. <https://doi.org/10.1001/jama.1989.03430070062031>
 304. Wheeler, K. M., Collins, S. P., & Sapienza, C. M. (2006). The relationship between VHI scores and specific acoustic measures of mildly disordered voice production. *Journal of Voice*, *20*(2), 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.03.006>
 305. Whitman, E. N., & Flicker, D. J. (1966). A potential new measurement of emotional state: A preliminary report. *Newark Beth-Israel Hospital*, *17*, 167-172.
 306. Williams, C. E., & Stevens, K. N. (1972). Emotions and speech: Some acoustical correlates. *Journal of the Acoustical Society of America*, *52*(4), 1238-1250. <https://doi.org/10.1121/1.1913238>
 307. World Health Organization (WHO) (1993). *Research Guidelines for Evaluating the Safety and Efficacy of Herbal Medicines*. World Health Organization Regional Office for the Western Pacific Manila.
 308. World Health Organization (WHO) (2021). *Depressive disorder (depression)*. Retrieved May 10, 2023, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>
 309. World Health Organization (WHO) (2021). *International statistical classification of diseases and related health problems* (11th ed.; ICD-11). World Health Organization, 2021.
 310. Wrench, J. S., Punyanunt-Carter, N. M., & Thweatt, K. S. (2020). *Interpersonal Communication: A Mindful Approach to Relationships*. Open SUNY.
 311. Xie, Z., Zinszer, B. D., Riggs, M., Beevers, C. G., & Chandrasekaran, B. (2019). Impact of depression on speech perception in noise. *PLoS ONE*, *14*(8), e0220928. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220928>
 312. Yang, S., & Mu, L. (1989). A study on the mechanism of functional dysphonia. *Journal of Voice*, *3*(4), 337-341. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(89\)80056-6](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(89)80056-6)
 313. Zhang, Z. (2016). Cause-effect relationship between vocal fold physiology and voice production in a three-dimensional phonation model. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *139*(4), 1493-1507. <http://dx.doi.org/10.1121/1.4944754>
 314. Zhao, Q., Fan, H-Z., Li, Y-L., Liu, L., Wu, Y-X., Zhao, Y-L., Tian, Z-X., Wang, Z-R., Tan, Y-L., & Tan, S-P. (2022). Vocal acoustic features as potential biomarkers for identifying/diagnosing depression: A cross-sectional study. *Frontiers in Psychiatry*, *13*, 815678. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.815678>
 315. Zraick, R. I., Kempster, G. B., Connor, N. P., Klaben, B. K., Bursac, Z., & Glaze, L. E. (2011). Establishing validity of the consensus auditory-perceptual evaluation of voice

(CAPE-V). *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(1), 14-22.
[https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2010/09-0105\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2010/09-0105))

316. Zwetsch, I., Fagundes, R., Russomano, T., & Scolari, D. (2006). Digital signal processing in the differential diagnosis of benign larynx diseases. *Scientia Medica*, 16(3), 109.

14. ПРИЛОЗИ

Акустички параметри MDVP

Parameter	Name	Female	Male
Average Fundamental Frequency	Fo	243.973 Hz	145.233
Mean Fundamental Frequency	MFo	241.080 Hz	141.743
Average Pitch Period	To	4.148 ms	7.055
Highest Fundamental Frequency	Fhi	252.724 Hz	150.080
Lowest Fundamental Frequency	Flo	234.861Hz	140.418
Standard Deviation of Fo	STD	2.722Hz	1.349
Phonatory Fo-Range in semi-tones	PFR	2.250	2.095
Fo-Tremor Frequency	Fftr	3.078 Hz	3.655
Amplitude Tremor Frequency	Fatr	2.375 Hz	2.728
Length of Analyzed Sample	Tsam	3.000s	3.000
Absolute Jitter	Jita	26.927 μ s	41.633
Jitter Percent	Jitt	0.633 %	0.589
Relative Average Perturbation	RAP	0.378%	0.345
Pitch Perturbation Quotient	PPQ	0.366%	0.338
Smoothed Pitch Perturbation Quotient	sPPQ	0.532%	0.561
Fundamental Frequency Variation	vFo	1.149%	0.939
Shimmer in dB	ShdB	0.176dB	0.219
Shimmer Percent	Shim	1.997%	2.523
Amplitude Perturbation Quotient	APQ	1.397%	1.986
Smoothed Ampl. Perturbation Quotient	sAPQ	2.371%	3.055
Peak-to-Peak Amplitude Variation	vAm	10.743%	7.712
Noise to Harmonic Ratio	NHR	0.112	0.122
Voice Turbulence Index	VTI	0.046	0.052
Soft Phonation Index	SPI	7.534	6.770
Fo-Tremor Intensity Index	FTRI	0.304%	0.311
Amplitude Tremor Intensity Index	ATRI	2.658%	2.133
Degree of Voice Breaks	DVB	0.200%	0.200
Degree of Sub-harmonics	DSH	0.200%	0.200
Degree of Voiceless	DUV	0.200%	0.200
Number of Voice Breaks	NVB	0.200	0.200
Number of Sub-harmonic Segments	NSH	0.200	0.200
Number of Unvoiced Segments	NUV	0.200	0.200
Number of Segments Computed	SEG	92.594	95.000
Total Number Detected Pitch Periods	PER	713.188	433.143

ГРБАС СКАЛА
(Isshiki, Okamura, Tanabe & Morimoto, 1969)

G- (grade)..... укупан степен дисфоније, степен промуклости;

R- (roughness).....храпавост гласа;

B- (breathiness)..... пнеумофоничност, шумност у гласу;

A- (asthenicity).....слабост гласа;

S- (strain).....напетост у гласу;

Параметри се процењују на четворостепеној скали следећим оценама:

0 – нормалан глас,

1 – лако одступање, благе промене у гласу,

2 – умерено одступање, умерено измењен глас, и

3 – изражено одступање, изражене промене гласа, током читања стандардног текста.

„Балансирани текст”
(Шешум, 2013)

Застао је на железничкој станици да од последњих стотину динара купи кафу и паклу цигарета, када је дошао у Београд, град на ушћу двеју река испод Авале.

Током читавог пута у возу се чула неописива бука, изазвана шкрипањем врата кабине и виком људи који су славили последњу ноћ старог Миленијума.

У истом купеу са њим је био још само Един, локални пекар, продавац хлеба и ђеврека.

Цангризави човек је ипак упорно ћутао целу ноћ, не желећи да се упушта у сувишне разговоре.

Било је очигледно да је тужан, да му фали породица и осећај сигурности који је имао у свом родном месту.

Оставио је за собом све лоше мисли и обећао себи да се никада неће вратити назад, само када једном оде.

Од успомена је са собом понео само лични Хоцин запис, не много млађи од њега самог, омиљени беџ, и стари, ручни, механички сат.

VOICE HANDICAP INDEX - VHI

(Jacobson et al., 1997)

ИНДЕКС ГЛАСОВНОГ ОШТЕЋЕЊА

Адаптацију и валидацију VHI скале за српско говорно подручје урадили су Сотировић и сарадници (Sotirović et al., 2016).

F (functional subscale) - функционална супскала

P (physical subscale) - физичка супскала

E (emotional subscale) - емоционална супскала

	Никад	Скоро никад	Понекад	Скоро увек	Увек
F1. Други људи имају потешкоћа да ме чују због мог гласа.					
P2. Понестаје ми даха у току говора.					
F3. Људи имају потешкоћа да ме разумеју у бучној просторији.					
P4. Звук мог гласа се мења (варира) у току дана.					
F5. Моја породица (укућани) имају потешкоћа да ме чују када их дозивам.					
F6. Користим телефон ређе него што бих желео/желела.					
E7. Осећам се напето у разговору са другим људима због свог гласа.					
F8. Трудим се да избегавам групе људи због свог гласа.					
E9. Чини ми се да људе иритира мој глас.					
	Никад	Скоро никад	Понекад	Скоро увек	Увек
P10. Људи ме питају: „Шта није					

у реду са твојим гласом?"					
F11. Због свог гласа ређе разговарам са пријатељима, комшијама и рођацима.					
F12. Људи у директном разговору траже да им поновим шта сам рекао/рекла.					
P13. Мој глас звучи храпаво и суво.					
P14. Осећам као да морам да се напрежем да бих говорио/говорила.					
E15. Сматрам да други не разумеју мој проблем са гласом.					
F16. Моје тешкоће са гласом ограничавају мој лични и друштвени живот.					
P17. Јасноћа мог гласа је непредвидива.					
P18. Трудим се да мењам свој глас да бих звучао/звучала другачије.					
F19. Осећам се изостављеним/изостављеном из разговора због свог гласа.					
P20. Улажем велики напор да бих говорио/говорила.					
P21. Мој глас се погоршава увече.					
F22. Мање зарађујем због свог проблема са гласом.					
	Никад	Скоро никад	Понекад	Скоро увек	Увек
E23. Мој проблем са гласом ме узнемирава.					

E24. Ређе излазим због свог проблема са гласом.					
E25. Осећам се хендикепирано због свог гласа.					
P26. Глас ме издаје усред говора.					
E27. Нервира ме када ми други траже да им поновим шта сам рекао/рекла.					
E28. Стид ме је када ми други траже да поновим шта сам рекао/рекла.					
E29. Осећам се неспособним због свог гласа.					
E30. Срамота ме је због мог проблема са гласом.					

Скоровање:

0-никад 1-скор никад 2-понекад 3-скоро увек 4-увек

Укуп скор се креће од 0 до 120, при чему:

- скор од 0 до 30 указује на благ степен хендикепа у комуникацији изазван поремећајем гласа,
- скор од 31 до 60 указује на умерен степен хендикепа у комуникацији изазван поремећајем гласа,
- скор од 61 до 120 указује на тежак степен хендикепа у комуникацији изазван поремећајем гласа.

Montgomeri-Asbergova skala za ocenjivanje depresije (MADRS)

Ime i prezime:	Pol: M Z
Obrazovanje:	Godine starosti:
Zanimanje:	Grupa:

1. UOČLJIVA TUGA

Ispitanik pokazuje beznadežnost, sumornost i očaj, (ova osećanja su mnogo više od uobičajenog prolaznog osećanja tuge) koji se odlikavaju u govoru, izrazu lica i stavu tela. Ocenite po dubini tuge i nemogućnosti da se oraspoloži.

- 0 Nema tuge.
- 1
- 2 Izgleda klonuo duhom ali se oraspoloži bez teškoća.
- 3
- 4 Izgleda tužan i nesrećan tokom najvećeg dela vremena.
- 5
- 6 Sve vreme izgleda očajno. Izrazito beznadežan.

2. ISKAZANA TUGA

Ispitanik pokazuje depresivno raspoloženje, bez obzira da li se ono može uočiti po spoljašnjem izgledu ili ne. Obuhvata osećanje tuge, beznadežnosti ili osećanje bespomoćnosti i bez nade. Ocenite po intenzitetu, trajanju i stepenu u kome je prijavljeno da je raspoloženje pod uticajem događaja.

- 0 Povremena tuga u skladu sa okolnostima.
- 1
- 2 Tužan ili depresivan ali se oraspoloži bez teškoća.
- 3
- 4 Prožimajuća osećanja tuge ili melanholije. Raspoloženje je i dalje pod uticajem spoljašnjih okolnosti.
- 5
- 6 Kontinuirana ili nepromenjiva tuga, beda ili beznadežnost.

3. UNUTRAŠNJA NAPETOST

Ispitanik pokazuje osećanje nedefinisane nelagodnosti, iritabilnosti, unutrašnjeg nemira, mentalne napetosti koji prerastaju u paniku, strepnju ili agoniju. Ocenite prema intenzitetu, učestalosti, trajanju i stepenu neophodne emotivne podrške.

- 0 Smiren. Samo prolazna unutrašnja napetost.
- 1
- 2 Povremena osećanja iritabilnosti i nedefinisane nelagodnosti.
- 3
- 4 Kontinuirana osećanja unutrašnje napetosti ili povremene panike kojima pacijent može ovladati uz nešto teškoća.
- 5
- 6 Neprestana strepnja ili agonija. Velika panika.

4. SKRAĆENO SPAVANJE

Ispitanik pokazuje iskustvo kraćeg trajanja ili manje dubine sna u poređenju sa njegovim normalnim šablonom spavanja kada se osećao dobro.

- 0 Spava kao i obično.
- 1
- 2 Neznatne teškoće sa uspjavanjem ili neznatno skraćeno, lak ili isprekidan san.
- 3
- 4 San skraćeno ili prekinuto za najmanje dva časa.
- 5
- 6 Manje od dva do tri časa spavanja.

5. UMANJENI APETIT

Ispitanik pokazuje osećanje gubitka želje za hranom u poređenju sa vremenom kada se osećao dobro. Ocenite po gubitku želje za hranom ili potrebi da ispitanik natera sebe da jede.

- 0 Uobičajeni ili povećani apetit.
- 1
- 2 Neznatno umanjeno apetit.
- 3
- 4 Nema apetit. Hrana je bezukusna.
- 5
- 6 Potrebno ubeđivanje da bi uopšte jeo.

6. TEŠKOĆE S KONCENTRACIJOM

Ispitanik pokazuje da ima teškoće sa sabiranjem sopstvenih misli koje prerastaju u gubitak koncentracije koji onemogućava ispitanika da obavlja određene stvari. Ocenite prema intenzitetu, učestalosti i stepenu nastale nesposobnosti.

- 0 Nema teškoća s koncentrisanjem.
- 1
- 2 Povremene teškoće sa sabiranjem sopstvenih misli.
- 3
- 4 Teškoće sa koncentrisanjem i zadržavanjem misli koje smanjuju sposobnost čitanja ili vođenja razgovora.
- 5
- 6 Nije sposoban da čita ili razgovara bez velikih teškoća.

7. POSUSTALOST

Ispitanik pokazuje teškoće sa započinjanjem ili sporost u započinjanju i izvođenju svakodnevnih aktivnosti.

- 0 Skoro bez bilo kakvih teškoća sa započinjanjem. Nema mlitavosti.
- 1
- 2 Teškoće sa započinjanjem aktivnosti.
- 3
- 4 Teškoće sa započinjanjem jednostavnih rutinskih aktivnosti koje se obavljaju uz napor.
- 5
- 6 Potpuna posustalost. Nije u stanju da radi bilo šta bez pomoći

10. SAMOUBILAČKE MISLI

Ispitanik pokazuje osećanje da život nije vredan življenja, da priželjkuje prirodnu smrt, da ima samoubilačke misli i da se priprema za samoubistvo. Pokušaji samoubistva ne treba sami po sebi da utiču na ocenjivanje.

- 0 Uživa u životu ili ga prihvata onakvog kakav jeste.
- 1
- 2 Zamorenost životom. Samo prolazne samoubilačke misli.
- 3
- 4 Verovatno bi bilo bolje da je mrtav. Samoubilačke misli su česte i samoubistvo se razmatra kao moguće rešenje, ali bez specifičnih planova ili namere.
- 5
- 6 Eksplicitni planovi za samoubistvo kada bude prilike. Aktivne pripreme za samoubistvo.

8. NESPOSOBNOST OSEĆANJA

Ispitanik pokazuje subjektivno iskustvo smanjenog interesovanja za okolinu ili aktivnosti u kojima je obično uživao. Sposobnost reagovanja sa odgovarajućim emocijama na okolnosti ili ljude je smanjena.

- 0 Uobičajeno interesovanje za okolinu i druge ljude.
- 1
- 2 Umanjena sposobnost da uživa u uobičajenim interesovanjima.
- 3
- 4 Gubitak zainteresovanosti za okolinu. Gubitak osećanja za prijatelje i poznanike.
- 5
- 6 Osećaj da je emocionalno paralizovan, nesposobnost da oseća bes, ožalošćenost ili zadovoljstvo i potpuna ili čak bolna nesposobnost da saoseća sa bliskim rođacima i prijateljima.

9. PESIMISTIČKE MISLI

Ispitanik pokazuje osećaje krivice, inferiornosti, samookrivljavanja, grešnosti, kajanja i propasti.

- 0 Nema pesimističkih misli.
- 1
- 2 Fluktuirajuće ideje o neuspehu, samookrivljavanje ili samopotcenjivanje.
- 3
- 4 Stalno samooptuživanje ili jasne, ali i dalje racionalne ideje o krivici ili grehu. Sve više i više pesimističan po pitanju budućnosti.
- 5
- 6 Deluzije o propasti, kajanju ili nepopravljivom grehu. Samooptuživanja koja su apsurdna i neuzdrmljiva.

UKUPNO NA MADRS		
----------------------------	--	--

Биографија аутора

Гордана (Драган) Цалић рођена је 10.3.1992. године у Крагујевцу. Завршила је „Прву крагујевачку гимназију” у Крагујевцу.

Након завршене средње школе, 2011. године уписала је Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију Универзитета у Београду, одељења за логопедију. Дипломирала је 2015. године са просечном оценом 9,49 и стекла звање дипломираног дефектолога. Добитник је дипломе фонда „професор В. Матић” као студент генерације Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију 2015. године. Мастер студије уписала је на Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију Универзитета у Београду 2015. године и положила све испите са просечном оценом 10,00. Мастер рад под називом „Мултидимензионална анализа гласа код деце предшколског узраста” одбранила је 2016. године са оценом 10 и стекла звање мастер логопеда.

Докторске студије на Факултету за специјалну едукацију и рехабилитацију, одељења за логопедију, уписала је 2016. године и положила све испите са просечном оценом 9,80. Предложена тема докторске дисертације под називом „Утицај карактеристика гласа на квалитет комуникације код одраслих особа са депресивним поремећајем” одобрена је Одлуком већа научних области друштвено-хуманистичких наука Универзитета у Београду 23.06.2020. Ментор докторске дисертације је проф. др Мирјана Петровић-Лазић, редовни професор Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију Универзитета у Београду.

На месту сарадника-демонстратора за школску 2019/2020 годину, Гордана Цалић је била ангажована на предметима Поремећаји гласа, Вокална рехабилитација ларингектомираних болесника, Поремећај говора код деце са сензомоторним оштећењима, Поремећај гласа код вокалних професионалаца код проф. др Мирјане Петровић-Лазић.

Од априла 2017. године Гордана Цалић је била стипендиста на пројекту „Социјална партиципација особа са интелектуалном ометеношћу” Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Активно је учествовала на многим домаћим и међународним научним скуповима, семинарима и конгресима. Аутор је и коаутор преко 10 научноистраживачких радова на скуповима домаћег и међународног значаја и часописима, од којих је 2 објављено у часописима са SCI листе.

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Гордана Цалић

Број индекса 2016/5010

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

УТИЦАЈ КАРАКТЕРИСТИКА ГЛАСА НА КВАЛИТЕТ КОМУНИКАЦИЈЕ КОД ОДРАСЛИХ ОСОБА СА ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

Потпис аутора

У Београду, _____

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Гордана Цалић

Број индекса 2016/5010

Студијски програм Логопедија

Наслов рада УТИЦАЈ КАРАКТЕРИСТИКА ГЛАСА НА
КВАЛИТЕТ КОМУНИКАЦИЈЕ КОД ОДРАСЛИХ ОСОБА СА
ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ

Ментор др Мирјана Петровић-Лазић, редовни професор

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањивања у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис аутора

У Београду, ___

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

УТИЦАЈ КАРАКТЕРИСТИКА ГЛАСА НА КВАЛИТЕТ КОМУНИКАЦИЈЕ КОД ОДРАСЛИХ ОСОБА СА ДЕПРЕСИВНИМ ПОРЕМЕЋАЈЕМ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци. Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

Потпис аутора

У Београду, _____
